

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**Departamento de Farmacología, Anestesiología y Reanimación**



**MODELO PREDICTIVO DE INTUBACIÓN DIFÍCIL:  
ESTUDIO CEFALOMÉTRICO Y RADIOGRÁFICO**

**MEMORIA PRESENTADA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
POR Pedro Mayoral Sanz**

Bajo la dirección de la Doctora:  
Carmen Gasco García  
**Madrid, 2003**

**ISBN: 84-669-2146-X**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO**  
**CIENCIAS BASICAS EN ODONTOLOGIA**  
**FACULTAD DE FARMACOLOGIA**

**TESIS DOCTORAL**

**MODELO PREDICTIVO DE**  
**INTUBACION DIFICIL:**  
**ESTUDIO CEFALOMETRICO Y**  
**RADIOGRAFICO**

Pedro Mayoral Sanz  
Madrid 2003

### INFORME DEL DIRECTOR DE LA TESIS

M. CARMEN GASCO GARCIA PROFESORA TITULAR DE ANESTESIOLOGIA, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID COMO DIRECTORA

INFORMA:

QUE EL TRABAJO DE TESIS DOCTORAL TITULADO: " MODELO PREDICTIVO DE INTUBACION DIFICIL: ESTUDIO CEFALOMETRICO Y RADIOGRAFICO ", REALIZADO POR DON PEDRO MAYORAL SANZ, HA SIDO LLEVADO A CABO BAJO SU DIRECCION Y CONSIDERA QUE REUNE LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER DEFENDIDO Y OPTAR AL GRADO DE DOCTOR.

MADRID, 12 DE JUNIO DE 2003

VºBº  
EL TUTOR

La Directora de la Tesis

Fdo.: \_\_\_\_\_  
DNI \_\_\_\_\_

Fdo.: M.C. GASCO  
DNI 2476 087

### INFORME DEL CONSEJO DE DEPARTAMENTO

EL CONSEJO DE DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGIA INFORMA FAVORABLEMENTE LA ADMISION A TRAMITE DE LA TESIS DOCTORAL PRESENTADA POR DON PEDRO MAYORAL SANZ, DIRIGIDA POR LA PROFESORA M. CARMEN GASCO GARCIA.

MADRID, 19 DE JUNIO DE 2003

Fecha reunion  
Consejo Departamento

19 de Junio de 2003

El Director del Departamento

Fdo.: P. Mayoral

1. INDICE.....	i.
2. INTRODUCCION.....	1
3. CONSIDERACIONES GENERALES: SITUACION ACTUAL.....	6
3.1. ANESTESIOLOGIA .....	7
3.1.1. INTUBACION OROTRAQUEAL .....	7
3.1.2. INTUBACION NASOTRAQUEAL.....	7
3.1.3. MASCARILLA LARINGEA.....	7
3.1.4. INTUBACION DIFICIL .....	8
3.2. DIAGNOSTICO .....	14
3.2.1. ANAMNESIS.....	14
3.2.2. EXPLORACION FISICA.....	14
3.2.3. TEST CLINICOS .....	16
3.2.3.1. INDICE CORMACK-LEHANZ.....	16
3.2.3.2. TEST DE MALLAMPATI: .....	17
3.2.3.3. ESPACIO MANDIBULAR:.....	18
3.2.3.4. EXTENSIÓN DE LA ARTICULACIÓN ATLANTOOCIPITAL: .....	18
3.2.3.5. TEST O SCORE DE WILSON:.....	19
3.2.3.6. SITUACION ACTUAL .....	19
3.2.4. PRUEBAS POR DIAGNOSTICO DE LA IMAGEN .....	19
3.3. ESPECIALIDADES RELACIONADAS CON LA VIA AEREA .....	22
3.3.1. CIRUJIA MAXILOFACIAL.....	22
3.3.2. SINDROME DE APNEA DEL SUEÑO .....	22



3.3.3. ORTODONCIA .....	23
3.4. ANALISIS RADIOGRAFICO .....	24
3.4.1. BASES ANATOMICAS .....	25
3.4.1.1. FOSAS NASALES .....	26
3.4.1.2. CAVIDAD ORAL .....	26
3.4.1.3. FARINGE .....	27
3.4.1.4. LARINGE .....	29
3.4.1.5. TRAQUEA .....	31
3.4.2. ESTRUCTURAS ANATOMICAS DIFERENCIABLES EN LA RADIOGRAFIA LATERAL .....	31
3.4.2.1. ESTRUCTURAS OSEAS .....	31
3.4.2.2. TEJIDOS BLANDOS .....	35
3.4.3. ANALISIS CEFALOMETRICO .....	35
3.4.3.1. ANALISIS OSEO .....	39
3.4.3.2. TEJIDOS BLANDOS Y VIA ORAL .....	40
3.4.3.3. ANALISIS DENTAL .....	45
4. HIPOTESIS Y OBJETIVOS .....	46
4.1. HIPOTESIS .....	47
4.2. OBJETIVOS .....	47
5. MATERIALES Y METODOS .....	48
5.1. COMPOSICION DE LA MUESTRA .....	49
5.2. RADIOLOGIA .....	50
5.3. SISTEMA INFORMATICO .....	50

5.4. TRAZADO CEFALOMETRICO DE LAS ESTRUCTURAS OSEAS Y LOS TEJIDOS BLANDOS .....	51
5.5. PUNTOS CEFALOMETRICOS .....	51
5.6. MEDIDAS .....	51
5.7. ANÁLISIS DEL ERROR .....	52
5.8. ANALISIS ESTADISTICO .....	53
5.8.1. ANALISIS DESCRIPTIVO .....	53
5.8.2. ANALISIS COMPARATIVO .....	53
5.8.3. MATRIZ DE CORRELACION .....	53
5.8.4. ANALISIS FACTORIAL .....	53
5.8.5. ANALISIS DEL ERROR .....	54
6. RESULTADOS .....	68
7. DISCUSION .....	89
8. CONCLUSIONES .....	102
9. BIBLIOGRAFIA .....	105
10. ANEXO .....	105

## FIGURAS

Figura 3.1. Mascarilla laríngea .....	8
Figura 3.2. Alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo.....	9
Figura 3.3. Dificultad laringoscópica de Cormack-Lechane.....	17
Figura 3.4. Test de Mallampati.....	17
Figura 3.5. Distancia tiromentoniana .....	18
Figura 3.6. Longitud de la mandíbula.....	18
Figura 3.7. Fosas nasales.....	26
Figura 3.8. Cavidad oral.....	26
Figura 3.9. Faringe.....	28
Figura 3.10. Laringe vista lateral.....	30
Figura 3.11. Laringe vista superior.....	30
Figura 3.12. Laringe vista frontal y posterior.....	30
Figura 3.13. Estructuras óseas diferenciables en la radiografía lateral.....	32
Figura 3.14. Estructuras diferenciables del maxilar en la radiografía lateral.....	33
Figura 3.15. Estructuras diferenciables del hioides en la radiografía lateral.....	33
Figura 3.16. Estructuras diferenciables de la mandíbula en la radiografía.....	34
Figura 3.17. Estructuras diferenciables de las vértebras cervicales en la radiografía lateral.....	34
Figura 3.18. Estructuras diferenciables de la nasofaringe en la radiografía.....	36
Figura 3.19. Estructuras diferenciables de la orofaringe en la radiografía.....	36
Figura 3.20. Estructuras diferenciables de la laringe en la radiografía.....	37
Figura 3.21. Estructuras diferenciables de la laringofaringe en la radiografía.....	38
Figura 3.22. Estructuras diferenciables de la lengua en la radiografía lateral.....	38
Figura 3.23. Estructuras diferenciables del paladar blando en la radiografía.....	38
Figura 3.24. Análisis de la base del cráneo.....	40
Figura 3.25. Análisis del maxilar.....	40
Figura 3.26. Análisis de la mandíbula.....	41
Figura 3.27. Análisis intermaxilar.....	41
Figura 3.28. Análisis de las vértebras.....	42
Figura 3.29. Análisis de la nasofaringe.....	42
Figura 3.30. Análisis de la orofaringe.....	43
Figura 3.31. Análisis de la laringofaringe.....	43
Figura 3.32. Análisis del paladar blando.....	44
Figura 3.33. Análisis de la lengua.....	44
Figura 3.34. Análisis dental.....	45
Figura 5.3. Puntos cefalométricos.....	60
Figura 5.4. Análisis de la base del cráneo.....	63
Figura 5.5.1. Análisis de la vía aérea.....	63
Figura 5.5.2. Análisis de la vía aérea.....	64
Figura 5.6. Análisis de la mandíbula.....	65
Figura 5.7. Análisis de la lengua.....	65
Figura 5.8. Análisis del maxilar.....	66
Figura 5.9. Análisis del paladar blando.....	66
Figura 5.10. Análisis intermaxilar.....	67
Figura 5.11. Análisis del biotipo.....	67
Figura 7.1. Plantilla.....	90

## TABLAS

Tabla 3.1. Condiciones asociadas a intubación difícil.....	10
Tabla 3.2. Opciones terapéuticas ante la intubación difícil inesperada .....	11
Tabla 3.3. Algoritmo de intubación difícil imprevista.....	12
Tabla 3.4. Algoritmo de intubación difícil prevista.....	13
Tabla 3.5. Síndromes asociados a intubación difícil.....	15
Tabla 3.6. Trastornos patológicos que influyen en el control de la vía aérea.....	15
Tabla 5.1. Trazado cefalométrico: estructuras óseas y los tejidos blandos.....	56-57
Tabla 5.2. Definición de los puntos cefalométricos.....	58-59
Tabla 5.3. Orden de trazado de los puntos cefalométricos.....	60
Tabla 5.4. Medidas cefalométricas.....	61-62
Tabla 6.1. Estadística descriptiva de los datos.....	76
Tabla 6.2. Medidas de la base del cráneo.....	Anexo I
Tabla 6.2.1. Variable A1 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.2.2. Variable A2 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.2.3. Variable A3 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.3. Medidas de la vía aérea.....	Anexo I
Tabla 6.4. Medidas de la mandíbula.....	Anexo I
Tabla 6.4.1. Variable C1 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.4.2. Variable C2 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.4.3. Variable C3 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.4.4. Variable C5 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.4.5. Variable C6 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.4.6. Variable C7 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.5. Medidas de la lengua.....	Anexo I
Tabla 6.5.1. Variable D1 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.5.2. Variable D2 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.6. Medidas del Maxilar.....	Anexo I
Tabla 6.6.1. Variable E1 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.6.2. Variable E2 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.6.3. Variable E5 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7. Medidas del paladar blando.....	Anexo
Tabla 6.7.1. Variable F1 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I

Tabla 6.7.2. Variable F2 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.3. Variable F3 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.4. Medidas de la relación inter-maxilar.....	Anexo I
Tabla 6.7.5. Variable G1 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.6. Variable G2 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.7. Variable G3 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.8. Medidas de los incisivos.....	Anexo I
Tabla 6.7.9. Variable E4 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.10. Variable E8 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.11. Variable C4 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.7.12. Variable C8 comparada con los valores de otros trabajos según el intervalo de confianza de nuestro trabajo.....	Anexo I
Tabla 6.8. Matriz de correlación.....	Anexo I
Tabla 6.9. Valor de los factores de la vía aérea.....	Anexo I
Tabla 6.10. Valor de los factores del cráneo.....	Anexo I
Tabla 6.11. Valor de los factores del biotipo.....	Anexo I
Tabla 6.12. Valor de los factores del maxilar.....	Anexo I
Tabla 6.13. Valor de los factores de la mandíbula.....	Anexo I
Tabla 6.14. Valor de los factores de la relación intermaxilar.....	Anexo I
Tabla 6.15. Valor de los factores de la lengua.....	Anexo I
Tabla 6.16. Valor de los factores del paladar blando.....	Anexo I
Tabla 6.17. Análisis de los componentes principales.....	Anexo I
Tabla 6.18. Factor 1; posición vertical de la mandíbula.....	77
Tabla 6.19. Factor 2; ancho de la vía aérea.....	78
Tabla 6.20. Factor 3; relación vertical del maxilar y el biotipo facial.....	79
Tabla 6.21. Factor 4; longitud de la mandíbula, maxilar y base del cráneo.....	80
Tabla 6.22. Factor 5; ángulo ENA-ENP-C2.....	81
Tabla 6.23. Factor 6; medidas verticales.....	82
Tabla 6.24. Factor 7; ancho de la vía aérea y posición antero-posterior de la base de la lengua.....	83
Tabla 6.25. Factor 8; relación antero-posterior intermaxilar.....	84
Tabla 6.26. Factor 9; longitud del paladar.....	85
Tabla 6.27. Factor 10; longitud de la lengua.....	86
Tabla 6.28. Factor 11; inclinación del incisivo inferior.....	87
Tabla 6.29. Factor 12; ancho del paladar.....	88
Tabla 6.30. Análisis del error.....	Anexo I
Tabla 7.1. Análisis definitivo.....	89
Tabla 7.2. Variables descartadas.....	91

## Agradecimientos

A la Dra. Carmen Gasco, por haberme aceptado en el programa, habiendome brindado el apoyo científico y humano que ha permitido la realización de esta tesis y hacer de mi un investigador.

Al Dr. Miguel Sanchez por su profesionalidad e interés dando el soporte estadístico al trabajo.

Al Dr. Pedro Cuesta por el gran trabajo hecho con los números en el tratamiento estadístico.

A María por tu amor y entrega, animándome en todo momento, y aceptando con cariño las ausencias por el tiempo que he dedicado a este trabajo.

A mis hijos Pedro, Ignacio, y María por quienes he terminado este trabajo.

A mis padres por estar siempre brindándome su apoyo.

A Juan y María Jesús por ser como unos padres para mi.



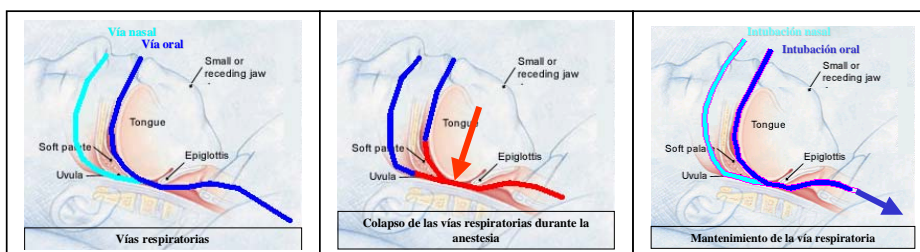
## 2. INTRODUCCION



La responsabilidad principal del anestesiólogo hacia el paciente consiste en proporcionarle una ventilación adecuada manteniendo una vía aérea funcional intacta<sup>116</sup>. Durante la anestesia quedan abolidos o inhibidos los mecanismos de compensación respiratoria del paciente debiendo el anestesiólogo mantener permeable las vías respiratorias y la ventilación espontánea o efectuar ventilación controlada a través de mascarillas, tubos endotraqueales, sistemas anestésicos y respiradores<sup>200</sup>.

**Comentario [PM1]:** Página: 5  
1 Stone D, Gal T. Control de la vía aérea en libro Anestesia.

**Comentario [PM2]:** Página: 5  
2 Rodriguez E, Lahoz A, Perez. Intubación difícil en anestesia pediátrica del Libro Avances en anestesia pediátrica



En ocasiones se encuentran dificultades a la hora de realizar una intubación a un paciente (3-37%)<sup>6, 51, 243</sup>. Esta situación se denomina intubación difícil o vía aérea difícil<sup>86</sup> y es la experiencia más comprometida en anestesiología<sup>95, 266</sup>, ya que resulta difícil o imposible mantener permeable la vía respiratoria, y por lo tanto la vida del paciente se ve comprometida<sup>25, 50</sup>.

**Comentario [C3]:** Página: 5  
3 Gibson, B. Difficult intubation and difficult airway Anesthesia and Analgesia 93(6):1624-1624

**Comentario [PM4]:** Página: 5  
6 McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro Challenging Patients and Problems.

En 1990 Robert Caplan<sup>51</sup> publicó un análisis realizado sobre las demandas judiciales en contra de los anestesiólogos por accidentes respiratorios, y desde entonces este trabajo ha sido citado en la introducción de casi todas las publicaciones sobre intubación difícil. Los accidentes respiratorios constituyen el grupo de demandas más abundante (34%), caracterizándose por afectar a adultos sanos sometidos a cirugía programada y provocar la muerte o daño cerebral permanente en el 85% de los casos. Estos accidentes, evitables en un alto porcentaje, dieron lugar al pago de unas elevadas indemnizaciones.

Existen muy pocos datos disponibles que nos permitan conocer la incidencia de la intubación difícil o la incidencia de las complicaciones que lleva asociadas. Según las series prospectivas más amplias, se puede deducir que la laringoscopia difícil es un hecho común, ocurriendo en un 2-8% de las ocasiones; que la dificultad para intubar tiene una incidencia algo menor, ocurriendo entre el 1.5 y 4% de las situaciones; que el fracaso de la intubación se produce alrededor del 3/1.000 y la imposibilidad de la intubación y ventilación en 1-3/10.000<sup>51, 243</sup>.

La justificada preocupación por el tema se ha reflejado en la atención exhaustiva que ha merecido en la literatura anestésica. Desde 1984 hasta nuestros días 1400 publicaciones en el Index Medicus sobre la materia <sup>62</sup>. Pese a semejante cantidad de información, las líneas maestras sobre el enfoque del problema surgen más de la opinión y consenso de los expertos (expresado en las Guías Clínicas de la ASA) <sup>216</sup> que de la evidencia suministrada por las publicaciones. Esto es debido, fundamentalmente, a la baja incidencia del problema, que impide la realización de trabajos prospectivos con un número adecuado de pacientes. Hasta la fecha, la mayor parte de los datos, se han obtenido desde situaciones simuladas o la publicación de casos aislados.

La intubación difícil se produce por alteraciones anatómicas del sujeto a nivel de vía aérea superior desde la boca y nariz hasta la laringe <sup>33, 265</sup>, vía aérea comprometida <sup>116, 164</sup> e individuos que aparentemente no presentan características de intubación difícil <sup>38, 85, 140, 164</sup>. También por errores en el posicionamiento del paciente <sup>68, 192</sup>, errores en la técnica <sup>215, 251</sup>, y fallos en la elección del equipo <sup>164</sup>.

El manejo de la vía aérea comienza con el estudio de la misma <sup>113, 135</sup>, ya que la mayoría de los episodios de dificultad para intubación se han producido cuando no era previamente reconocida <sup>140, 206</sup>. La previsión de una vía aérea difícil puede ser fácil cuando existe patología previa <sup>60, 177, 215</sup>, sin embargo, hay muchos pacientes de apariencia normal que presentan grandes dificultades en la intubación endotraqueal <sup>33, 124</sup>. Estos problemas deben identificarse y por esto el *objetivo principal de la valoración de las vías* debe consistir en identificar los trastornos que tienden a producir visualización difícil o imposible <sup>82, 133</sup>.

Se han establecido unos criterios predictivos de intubación difícil. Los métodos utilizados suelen ser test clínicos y pruebas por diagnóstico de la imagen. Los test clínicos datan de los años 60 y 80, tienen una alta sensibilidad (80-90%) pero una especificidad baja (40-50%) <sup>128, 250</sup>, de tal forma que nos señalan los posibles candidatos a intubación difícil a costa de falsos positivos. Los test clínicos que se han descrito son: el test de dificultad laringoscópica de Cormack-Lehane <sup>206</sup>, el test de Mallampati <sup>159</sup>, el test del espacio mandibular <sup>14</sup>, el de extensión de la articulación atlantooccipital <sup>165</sup> y el test o score de Wilson <sup>233</sup>. Las pruebas por diagnóstico de la imagen descritas son pruebas radiográficas <sup>214, 228</sup>, Resonancia magnética y Tomografía Computarizada <sup>204, 240</sup>. Las pruebas radiológicas se caracterizan por ser altamente específicas <sup>23</sup>, y permiten una exacta identificación de la posición de las estructuras glóticas <sup>182</sup>, así como la medida de la longitud de las ramas mandibulares horizontal y vertical <sup>141, 205</sup>. Es un sistema simple y de bajo coste, que permite su realización en el preoperatorio de modo rutinario <sup>111</sup>. La resonancia magnética y la tomografía computarizada permiten una reconstrucción tridimensional completa y dan un detalle excelente de los planos y espacios de la faringe, laringe y estructuras adyacentes, pero son costosos, requieren de equipo sofisticado y de tiempo para hacerlo, y por ello no se pueden hacer de manera rutinaria <sup>36, 150</sup>.

Los sistemas disponibles de predicción no son eficaces por sí solos por lo que los últimos trabajos presentados tienden a usar dos o más de estos tests, para obtener

**Comentario [C5]:** Página: 5  
6 McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C6]:** Página: 5  
6 McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C7]:** Página: 5  
6 McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C8]:** Página: 5  
13 Sammsom G, Young J. Difficult thacheal intubation: a prospective study. Anaesthesia 1987; 42: 287-490. Cita 13 en Intubacion difícil en anestesia pediátrica del libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [C9]:** Página: 5  
14 Karkouti, K.; Rose, D.K.; Wigglesworth, D.; Cohen, M.M. Predicting difficult intubation: a multivariable analysis Canadian Journal of Anaesthesia - Journal Canadien D Anesthesie. Vol: 47., Nro: 8. Págs.: 730 - 739.

**Comentario [C10]:** Página: 5  
15 King TA, Adams AP. Predicting difficult intubation. What factors influence the tyromental distance? Anaesthesia 1992; 47: 623. Cita 15 en Patients with a difficult airway en libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C11]:** Página: 5  
13 Sammsom G, Young J. Difficult thacheal intubation: a prospective study. Anaesthesia 1987; 42: 287-490.

**Comentario [C12]:** Página: 5  
130 Mallampatti

**Comentario [C13]:** Página: 5  
132 Frerk 91

**Comentario [C14]:** Página: 5  
133 McIntyre

**Comentario [PM15]:** Página: 5  
1 Stone D, Gal T. Control de la via aerea en libro Anestesia.

**Comentario [C16]:** Página: 5  
16 Kamath S, Randine S. J Postgrad Med 1991; 37: 40-43. Cita 23 en Intubacion difícil en anestesia pediátrica del libro Avances en anestesia pediátrica

información precisa<sup>6, 11, 124, 178, 192</sup>. En algunas ocasiones se producen intubaciones problemáticas por razones inexplicables, en la actualidad, y ninguno de los índices de los que se dispone tiene la suficiente capacidad para predecirlas todas<sup>28, 206</sup>.

Ante una situación de intubación difícil, tras inducir la anestesia se dispone de tres opciones<sup>28, 38, 41, 50, 113, 116, 164, 216, 223, 260, 266</sup>:

1. Despertar al paciente y reprogramar la intervención, siempre y cuando esto sea posible dada la situación del paciente;
2. Continuar, con técnicas alternativas, para lo cual es necesario tener preparado material, instrumental, y equipo, que no siempre está disponible en el momento;
3. traqueotomía o cricoidectomía, con las complicaciones posteriores que esto conlleva para el paciente.

Por todo ello se puede concluir que la intubación difícil es una situación comprometida, tanto para el médico, como para el paciente, en la que la alternativa ideal de solución es predecirla, para poder disponer de todo el material y equipo necesario.

Los sistemas actuales de predicción no solventan totalmente el problema, por lo que es importante buscar sistemas más eficaces. Se podría diseñar un sistema de medidas sobre la radiografía lateral, es decir, un análisis cefalométrico sobre la base de sujetos normales para determinar los valores de referencia que puedan ser aplicados a los pacientes sometidos a intubación y así poder predecir los casos de intubación difícil.

La relación que hay entre individuos con apnea del sueño, que a su vez han tenido intubación difícil<sup>30, 39, 100, 180</sup>, nos lleva a plantear que las alteraciones morfofuncionales de las estructuras de la vía aérea que dificultan la fisiología respiratoria normal, produciendo la apnea, son también las que han originado dificultad en la intubación. Planteamos que el análisis cefalométrico realizado para detectar dichas anomalías en estos casos pueden ser válidos, con las modificaciones necesarias, para analizar los casos de intubación difícil.

La cefalometría es el análisis de las medidas del macizo craneofacial con tejidos subyacentes en la radiografía lateral<sup>58, 129</sup>. Permite medir las estructuras óseas, perfil, tejidos blandos y la vía aérea<sup>102, 127</sup>. Es un sistema fácilmente estandarizable que permite comparar los resultados entre dos o más grupos, lo que posibilita diferenciar sanos de patológicos, diferentes patologías o alteraciones, distintas edades y estadios de maduración; en un mismo individuo o grupo se pueden estudiar los cambios producidos a lo largo del tiempo con el crecimiento, o antes, durante y después de un tratamiento<sup>69, 182</sup>.

Los especialistas que utilizan la cefalometría para valorar las estructuras de la vía aérea son los Ortodoncistas, sus objetivos se basan en el estudio de la repercusión de la morfología de la vía aérea en las maloclusiones<sup>10, 56, 166</sup>. Igualmente los Cirujanos maxilofaciales que ven los cambios producidos en la vía aérea tras una cirugía de avance o retroceso mandibular<sup>12, 248, 263</sup>, y los especialistas que estudian la apnea del sueño, como los Neumólogos, Otorrinos, Neurofisiólogos, que buscan identificar las alteraciones que predisponen a la apnea<sup>16, 78, 162</sup>. Se han realizado multitud de trabajos<sup>67, 93, 97, 126, 132, 143, 145</sup>.

**Comentario [C17]:** Página: 5  
17 Oates J, Macleod A, Oates P. Comparison of two methods for predicting difficult intubation. Br J Anaesth 66: 305, 1991. Cita 21 en Control de la vía aérea del libro Anestesia

**Comentario [C18]:** Página: 5  
18 Benumof J. Management of the difficult adult airway with special emphasis on awake tracheal intubation. Anesthesiology 75: 1087.

**Comentario [C19]:** Página: 6  
21 Janssens, M.; Hartstein, G. Management of difficult intubation. European Journal of Anaesthesiology. Vol: 18., Nro: 1. Págs.: 3 - 12.

**Comentario [C20]:** Página: 6  
25 Biro P, Kaplan V, Bloch KE. Anesthetic management of a patient with obstructive sleep apnea syndrome and difficult airway access. J Clin Anesth 1995 Aug;7(5):417-21

**Comentario [C21]:** Página: 6  
51 McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. Angle Orthod 1981;51:269-300.

**Comentario [C22]:** Página: 6  
80 Wenzel 89

**Comentario [PM23]:** Página: 6  
97 Partinen 88

168, 169, 227, 229, 234, 242, 256, 257 para determinar la normalidad y las alteraciones de la vía aérea, así como análisis cefalométricos para valorar las estructuras óseas, tejidos blandos, nasofaringe, paladar blando y lengua pero no de forma específica para valorar la vía aérea y poder detectar las anomalías que llevan a una intubación difícil.

**Comentario [C24]:** Página: 6  
65 Vigs 85

Este estudio surge al ver los sistemas de análisis cefalométrico que se estaban diseñando y aplicando para estudiar la estructura de la vía aérea de los pacientes con apnea del sueño por parte de los ortodoncistas, Neumólogos y otros especialistas, y ver la carencia de elementos diagnósticos eficaces para los anestesiólogos en un problema tan serio como la intubación difícil. En el diálogo de dos especialidades, Anestesia y Ortodoncia, se plantea la idea de diseñar un sistema de medidas cefalométricas para estudiar las estructuras de la vía aérea y poder diagnosticar precozmente los casos con intubación difícil.

### **3. CONSIDERACIONES GENERALES – SITUACION ACTUAL**

### 3.1. ANESTESIOLOGIA

El manejo de la vía aérea es una de las principales responsabilidades del anestesiólogo, tanto en el contexto de la anestesia quirúrgica como en el de la reanimación o cuidado crítico <sup>138</sup>. La responsabilidad principal del anestesiólogo hacia el paciente consiste en proporcionarle una ventilación adecuada <sup>116, 233</sup>, es decir mantener la vía aérea permeable lo que vale tanto para el paciente inconsciente como para aquel que está sometido a anestesia general <sup>86</sup>. Durante la anestesia quedan abolidos o inhibidos los mecanismos de compensación respiratoria del paciente <sup>200</sup>. En el paciente inconsciente, la lengua tiende a caer hacia atrás obstruyendo la abertura laríngea, por la pérdida del tono de los músculos extrínsecos y ocasiona una obstrucción de la vía aérea <sup>68</sup>. Para evitar el colapso respiratorio, se procede a la intubación para mantener permeable las vías respiratorias y la ventilación espontánea o efectuar ventilación controlada mediante mascarillas, sistemas anestésicos y ventiladores artificiales <sup>163, 200</sup>. Todas las técnicas del manejo de la vía aérea requieren un detallado conocimiento de la anatomía del sistema respiratorio para su correcta realización <sup>139</sup>; Las técnicas convencionales más utilizadas son la intubación oro y nasotraqueal, y mascarilla laríngea.

**Comentario [PM25]:** Página: 11  
1 Stone D, Gal T. Control de la vía aérea en libro Anestesia.

**Comentario [PM26]:** Página: 14  
3 Gibson 93

**Comentario [PM27]:** Página: 11  
2 Rodriguez E, Lahoz A, Perez. Intubación difícil en anestesia pediátrica del Libro Avances en anestesia pediátrica

#### 3.1.1. INTUBACION OROTRAQUEAL

La intubación orotraqueal es el método habitual de intubación en el quirófano. Las indicaciones para intubación traqueal son la protección de la vía aérea, el mantenimiento de la vía aérea permeable, la higiene pulmonar, una adecuada aplicación de ventilación con presión positiva y el mantenimiento de una adecuada oxigenación <sup>17</sup>.

Problemas anatómicos pueden interferir en el mantenimiento de una vía aérea permeable e imposibilitando la intubación orotraqueal <sup>28</sup>. En estas situaciones, la intubación nasotraqueal suele tener éxito <sup>233</sup>.

#### 3.1.2. INTUBACION NASOTRAQUEAL

La intubación nasotraqueal constituye una técnica indicada en los casos en que el paciente presenta movilidad mandibular limitada, artrosis cervical, tumores de la vía aérea y situaciones en las que puede requerirse ventilación en el postoperatorio <sup>33</sup>. La técnica de intubación nasotraqueal puede llevarse a cabo con el paciente despierto, usando anestesia tópica, o bien después de haber inducido la anestesia general <sup>114</sup>. Habitualmente se hace como rutina pero según la experiencia de todos aquellos que practican la anestesiología, la intubación nasotraqueal puede ser muy difícil <sup>223</sup>.

#### 3.1.3. MASCARILLA LARINGEA

La mascarilla laríngea es un dispositivo relativamente nuevo que proporciona y mantiene una zona sellada alrededor de la entrada laríngea para la ventilación espontánea y la ventilación controlada con niveles moderados de presión positiva <sup>139, 259</sup> (Fig. 3.1). Tras inducir la anestesia, se introduce la mascarilla laríngea del número apropiado, desplegándolo hacia abajo hasta encontrar una resistencia, el esfínter esofágico superior,

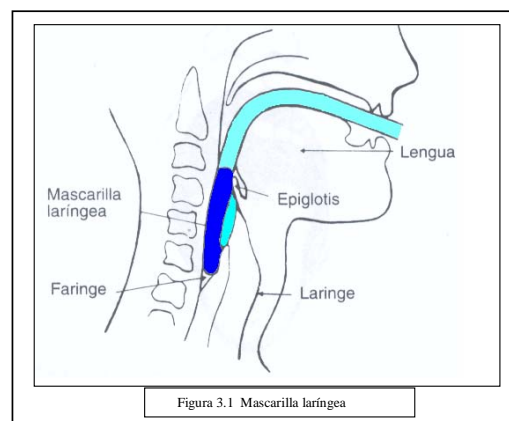
**Comentario [p28]:** Página: 16  
142 Brain AJ. The laryngeal mask – a new concept in airway management. Br J Anaesth 1983; 55: 801.

inflándolo a continuación el manguito, con el fin de sellar el orificio glótico. Se puede utilizar como sustituto de la mascarilla clásica para eliminar la presencia de mascarillas grandes, sujetadas por la mano del anestesiólogo que podría interferir en el acceso quirúrgico <sup>222</sup>, para establecer una vía aérea de urgencia en situaciones difíciles para la intubación, así como para establecer una vía aérea en aquellos pacientes en los que la ventilación como mascarilla o la intubación traqueal resulta difícil <sup>28</sup>. Facilita igualmente, la intubación a ciegas o la intubación orotraqueal con fibroscopio <sup>41</sup>. Los problemas observados con la mascarilla van aumentando y pueden ser una aspiración pulmonar, laringospasmo, funcionamiento incorrecto si existe alguna enfermedad local faríngea o laríngea <sup>135</sup>.

**Comentario [p29]:** Página: 16  
143 Smith I, White PF. Use of the laryngeal mask airway as an alternative to a face mask during outpatient arthroscopy. Anesthesiology 1992; 77:850.

**Comentario [p30]:** Página: 16  
144 Bebumof 92

**Comentario [p31]:** Página: 16  
144 Bebumof 92



### 3.1.4. INTUBACION DIFICIL

Se define vía aérea difícil, cuando en condiciones optimas de intubación (decúbito supino, elevación de la cabeza 5-10 cm, flexión cervical adecuada máxima, depresión apropiada de las estructuras glóticas), a un especialista le es imposible colocar un tubo endotraqueal a través del espacio glótico durante la realización de una laringoscopia directa <sup>55, 68</sup>. Para cuantificarlo de algún modo, la intubación endotraqueal es difícil cuando mediante laringoscopia convencional la inserción del tubo a través de las cuerdas requiere más de tres intentos o más de 10 minutos <sup>85, 123</sup>. La intubación traqueal exige la visualización de la entrada glótica de la laringe durante la laringoscopia directa mediante el desplazamiento de la base de la lengua y la alineación de los tres ejes <sup>38, 82, 124</sup>. La no-visualización del espacio glótico existente entre las cuerdas vocales durante la laringoscopia convencional radica en la imposibilidad de alineación con el eje visual del laringoscopio de los tres ejes anatómicos, oral, faríngeo y laríngeo (Fig. 3.2) <sup>128, 260</sup>.

**Comentario [C32]:** Página: 17  
Explicar mas, mas bla bla según Dra Gasco en revision de Dic 00.



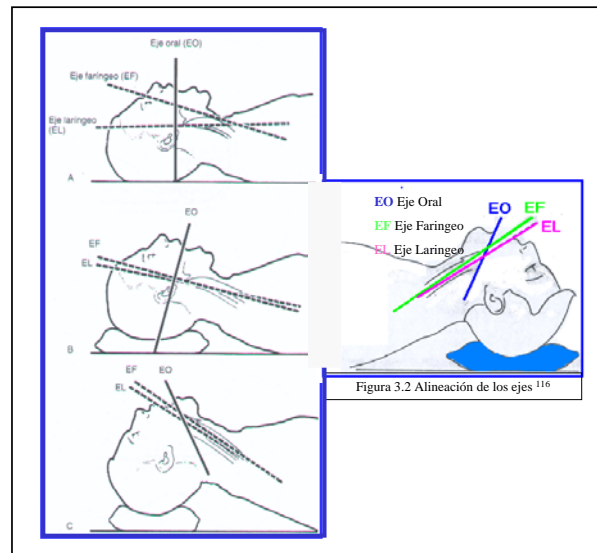


Figura 3.2 Alineación de los ejes <sup>116</sup>

Son numerosas las causas que dificultan la intubación <sup>51, 113</sup>; por alteraciones anatómicas del sujeto a nivel de vía aérea superior desde la boca y nariz hasta la laringe <sup>60, 177, 215, 263</sup>, vía aérea comprometida <sup>116, 164</sup> e individuos que aparentemente no presentan características de intubación difícil <sup>33, 85, 140</sup>; también por errores en el posicionamiento del paciente <sup>133, 192</sup>, en la técnica <sup>206, 251</sup>, fallos en la elección del equipo <sup>164</sup>. En general se dividen en tres grandes grupos (Tabla 3.1): acceso limitado a la orofaringe; visualización mínima de la laringe; y área transversal disminuida de laringe o traquea <sup>25, 216</sup>.

Situaciones de como son traumatismo de la vía aérea y parada cardiorrespiratoria, con sus secuelas de mortalidad y lesiones neurológicas irreversibles, representan el 1% de las intubaciones difíciles, <sup>133, 243</sup>. El 34% de 1541 demandas por responsabilidad médica se debieron a accidentes respiratorios indeseables <sup>140</sup>; la mayoría de estas complicaciones respiratorias se produjeron por tres mecanismos: ventilación insuficiente (38%), intubación esofágica (18%) e intubación traqueal difícil (17%) <sup>51, 68, 95</sup>.

Se han definido en el adulto y el niño, los algoritmos para las vía aérea difícil prevista y problemática según el asa, <sup>28, 50</sup> (Tablas 3.2, 3.3, 3.4) señalan la conducta a seguir en estos casos, existiendo tres opciones <sup>38, 216</sup>:

1. despertar al paciente y reprogramar la intervención, siempre y cuando esto sea posible dada la situación del paciente;
2. continuar, con técnicas alternativas, para lo cual es necesario tener preparado material, instrumental, y equipo, que no siempre está disponible en el momento;
3. traqueotomía o cricoideotomía, con las complicaciones posteriores que esto conlleva para el paciente.

**Comentario [C33]:** Página: 5  
6 McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C34]:** Página: 5  
6 McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C35]:** Página: 5  
6 McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [p36]:** Página: 17  
145 Boufflers E, Hannebique V, Niset M. Techniques d'anesthésie pour intubation difficile. Ann Fr Anesth Reanim 1990; 9: 67-74. Cita 11 en Intubacion difícil en anestesia pediátrica del Libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [p37]:** Página: 17  
12 Caplan R, Posner K, Ward R. Adverse respiratory events in anesthesia: A. Closed claims analysis. Anesthesiology 1990; 72: 597-602. Cita 5 en Intubacion difícil en anestesia pediátrica del Libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [p38]:** Página: 17  
147 Caplan R, Benumoff J, Berry FL. Practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthesiology 1993; 78: 597-602. Cita 6 en Intubacion difícil en anestesia pediátrica del Libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [C39]:** Página: 6  
21 Janssens, M.; Hartstein, G. Management of difficult intubation. European Journal of Anaesthesiology. Vol: 18., Nro: 1. Págs.: 3 - 12.

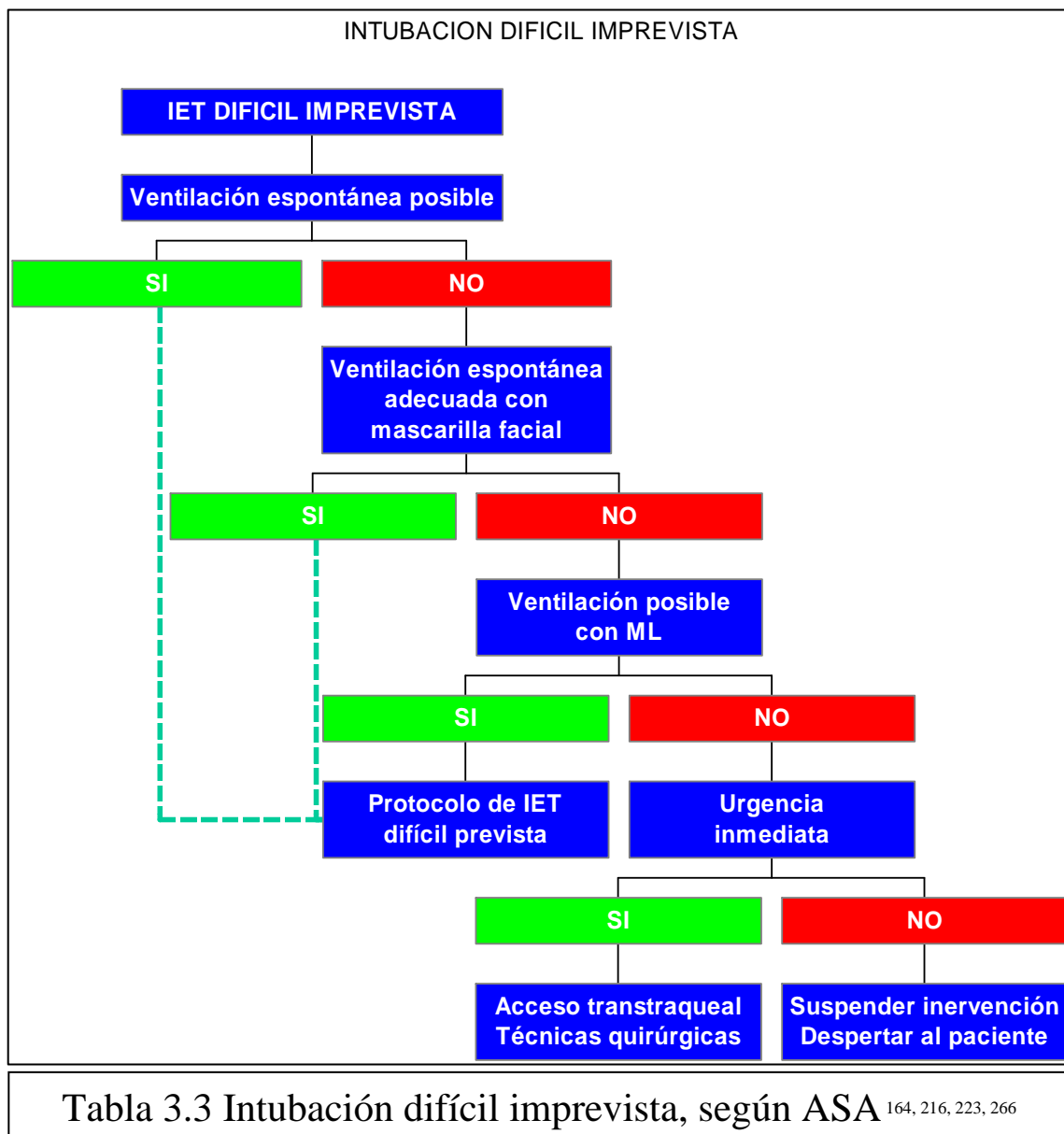


**Tabla 3.1 Condiciones asociadas a intubación difícil** 28, 38, 41, 50, 113, 116, 164, 216, 223

- 1. Estrechamiento de la orofaringe
  - apertura limitada de la boca
    - incisivos superiores protruidos
    - quemaduras faciales
    - fusión congénita de la mandíbula
    - escleroderma
  - función de la articulación temporomandibular
    - artritis reumatoidea
    - hiperplasia coronoides
    - espondilitis anquilósica
  - hipoplasia mandibular
    - mandíbula retrognática
    - síndrome Pierre Robin
    - síndrome Treacher Collins
  - deformidades del paladar
    - paladar ojival
    - paladar fisurado
    - paladar alargado y estrecho
  - edema
    - lengua
    - orofaringe
  - obesidad
- 2. Visualización escasa de la laringe
  - cuello corto
  - columna cervical
    - movilidad reducida de columna cervical
    - artritis reumatoidea
    - espondilitis anquilopoyética
    - síndrome Klippel Feil
    - acondropasia
    - diabetes melitus
  - macroglosia
    - acromegalia
    - hipotiroidismo
  - tumores de la vía aérea
  - infecciones
    - absceso de quiste retrofaríngeo
- 3. Disminución morfológica transversal de la laringe o la tráquea
  - infecciones
    - absceso retrofaríngeo
  - tumor - quiste subglótico
  - pólipos de las cuerdas vocales
  - compresión de la tráquea
    - arteria innominada
    - bocio

**Tabla 3.2 Opciones terapéuticas ante la intubación difícil inesperada** 38, 41, 50, 113, 116, 164, 216, 223, 260, 266

- 1. Laringoscopia directa - técnica simple
- 2. Técnicas especializadas
  - fiador, espejo, broncoscopio rígido
- 3. Intubación nasal ciega
- 4. Método de intubación retrógrado
- 5. Intubación mediante fibroscopia
- 6. Alternativas a la intubación traqueal
  - máscara laríngea
- 7. Métodos alternativos de ventilación
  - cricotiroidectomía y ventilación trans traqueal
  - traqueostomía



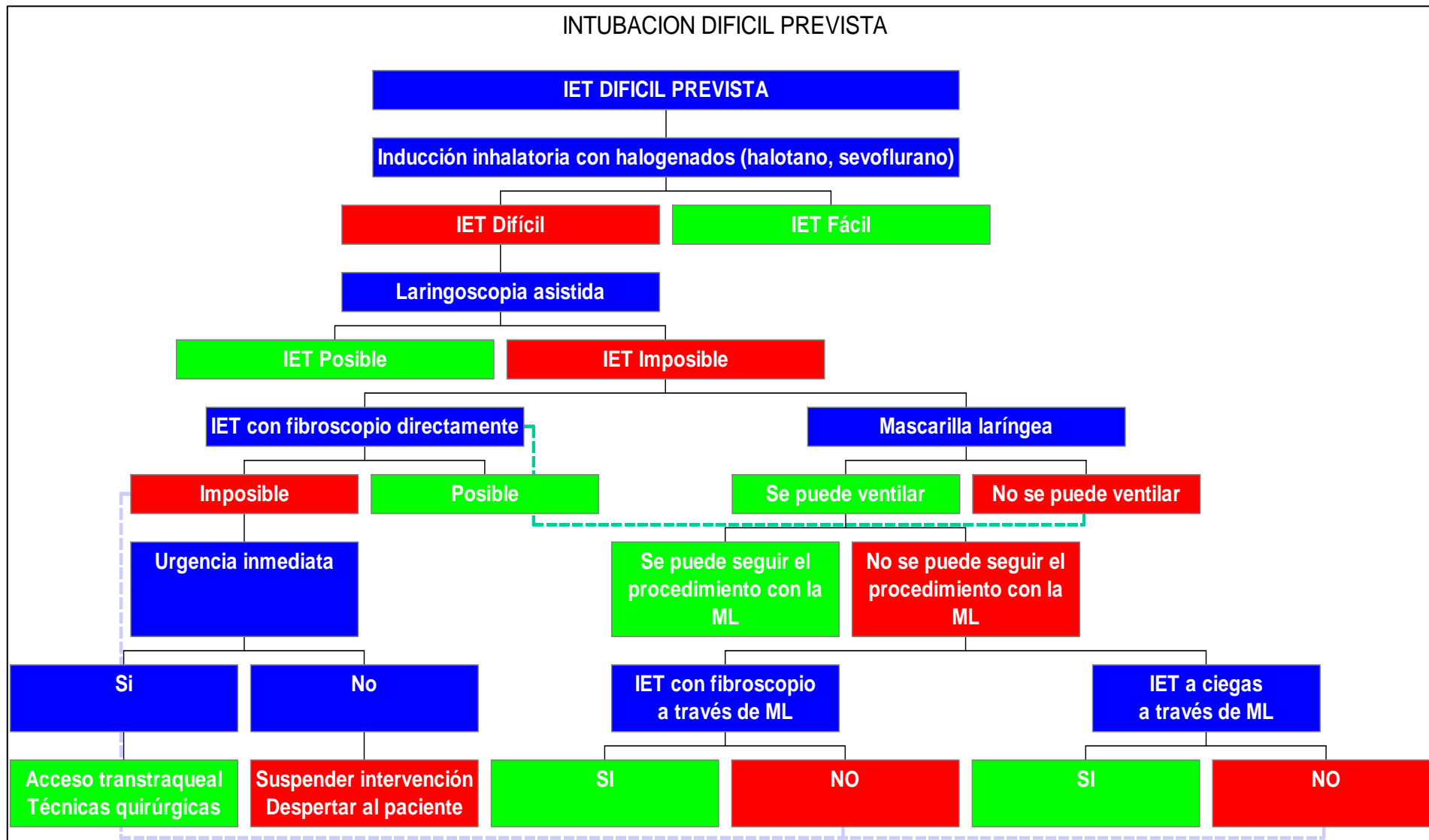


Tabla 3.4 Intubación difícil prevista 50, 113, 116, 164, 216, 223, 260, 266

### 3.2. DIAGNOSTICO: EVALUACION DE LA VIA AEREA

#### 3.2.1. ANAMNESIS

La anamnesis nos da de una forma rápida información sobre el paciente. En presencia de una anamnesis documentada de problemas con la anestesia general o, de un modo más específico, con la ventilación con mascarilla o intubación endotraqueal, debe hacer que nos preocupemos por la vía aérea del paciente, y tengamos en cuenta dicha información<sup>113, 138</sup>. Los registros de anestias precedentes son extremadamente útiles<sup>116</sup>.

Existen ciertos síndromes congénitos con problemas de la vía aérea que se detallan en la tabla 3.5. Excelentes estudios nos proporcionan un amplio listado de los mismos<sup>128, 200</sup>, y es una medida prudente conservar estas listas en un lugar accesible.

También otras enfermedades de etiología infecciosa, traumática, neoplásica o inflamatorio que pueden afectar gravemente al control de la vía aérea<sup>6, 233</sup>. La tabla 3.6. cita varias que deberían tenerse en cuenta cuando se realiza la anamnesis del paciente.

#### 3.2.2. EXPLORACION FISICA

La exploración física es otro de los pilares fundamentales en el diagnóstico y predicción de las dificultades en el momento de la intubación. En un primer momento, debe realizarse una inspección simple, desde todos los ángulos para identificar los problemas obvios, como una gran obesidad, collarines cervicales o dispositivos de tracción, traumatismos externos o cualquier indicio de distrés respiratorio como el estridor<sup>113</sup>. La presencia de anomalías en el pabellón auditivo y en las manos sugiere con frecuencia la existencia de una vía aérea problemática<sup>266</sup>. El tamaño de los orificios nasales y su permeabilidad son esenciales para establecer de forma previa la posibilidad de intubación nasal<sup>68</sup>.

Los pacientes con unos incisivos superiores prominentes pueden dificultar la introducción del laringoscopio y ser objeto de lesión. Los dientes aislados y móviles son particularmente vulnerables, por lo que deben tenerse en cuenta, así como la presencia de coronas, puentes, dispositivos y otras prótesis dentarias. Los puentes y las prótesis dentarias deben retirarse, si es posible, a menos que la prótesis mejore claramente el ajuste de la mascarilla. Se recomienda extraer los dientes que presenten movilidad antes de la realización de la laringoscopia, para evitar que sean aspirados, siempre con consentimiento del paciente. Es importante que todos los pacientes sean advertidos de una posible lesión dentaria en su situación<sup>200</sup>.

Comentario [PM40]: Página:  
11  
4 Wilson 98

Comentario [PM41]: Página:  
12  
4 Wilson 98

Síndrome	Descripción
Down	Megaloglosia y boca pequeña que dificultan la laringoscopia; posiblemente, diámetro subglótico pequeño. Laringospasmo frecuente
Goldenhar	La hipoplasia mandibular y las anomalías de la columna cervical dificultan la laringoscopia
Klippel-Feil	Rigidez de cuello debida a la fusión de las vértebras cervicales
Pierre Robin	Boca pequeña, megaloglosia, anomalías mandibulares; en el recién nacido es esencial la intubación con el paciente despierto
Treacher Collins	Laringoscopia problemática
Turner	Elevada probabilidad de intubación problemática

**Tabla 3.5 Síndromes congénitos asociados a intubación endotraqueal problemática** 38, 82, 124, 128, 192, 200, 211, 250, 260, 266

Trastornos patológicos	Dificultad
Epiglotitis infecciosa	La laringoscopia puede empeorar la obstrucción
Absceso	Distorsión de la vía aérea que hace extremadamente difícil la ventilación con mascarilla o la intubación
Difteria, bronquitis, neumonía	Irritabilidad de la vía aérea con tendencia a tos, laringospasmo, broncospasmo
Papilomatosis	Obstrucción de la vía aérea
Tétanos	El trismo hace imposible la intubación oral
Traumatismo por cuerpo extraño	Obstrucción de la vía aérea
Lesión de la columna cervical	La manipulación del cuello puede lesionar la médula espinal
Fractura de la base del cráneo	Los intentos de intubación basal pueden llevar a la colocación intracraneal del tubo
Lesión maxilar - mandibular	Obstrucción de la vía aérea, ventilación con mascarilla e intubación problemáticas; puede ser necesaria la cricotiroidectomía en las lesiones combinadas
Fractura laríngea	La obstrucción de la vía aérea puede empeorar durante la instrumentación. El tubo endotraqueal puede salirse de la laringe y empeorar la lesión
Edema laríngeo	Vía aérea irritable, orificio de entrada a la laringe estrecho
Lesión de los tejidos blandos, cuello	Distorsión anatómica de la vía aérea. Obstrucción de la vía aérea
Tumores de la vía aérea superior; faringe, laringe	Obstrucción inspiratoria con ventilación espontánea
Tumores de la vía aérea inferior; tráquea, bronquios	Puede que no mejore la obstrucción de la vía aérea con la intubación traqueal. Deformación de la vía aérea inferior
Radioterapia	La fibrosis puede deformar la vía aérea o dificultar las manipulaciones
Artritis reumatoide inflamatoria	La hipoplasia mandibular, la artritis de la articulación temporomandibular, la inmovilidad de la columna cervical, la rotación laríngea y la artritis cricoartenoidea pueden hacer que la intubación se convierta en una maniobra difícil y arriesgada
Espondilitis anquilosante	La fusión de la columna cervical puede hacer imposible la laringoscopia directa
Síndrome de la articulación temporomandibular	Importante dificultad para abrir la boca
Esclerodermia	La piel a tensión y la afectación de la articulación temporomandibular dificultan la apertura de la boca
Sarcoidosis	Obstrucción de la vía aérea (tejido linfoide)
Angioedema	La inflamación obstructiva dificulta la ventilación y la intubación
Acromegalia endocrina - metabólica	Megaloglosia - hipercrecimiento óseo
Diabetes mellitus	Puede estar reducida la movilidad de la articulación atlantooccipital
Hipotiroidismo	La megaloglosia y las anomalías de los tejidos blandos dificultan la ventilación y la intubación
Tiromegalia	El bocio puede producir compresión o desviación extrínsecas de la vía aérea
Obesidad	Obstrucción de la vía aérea superior con pérdida de conciencia. Es improbable que la masa tisular permita la ventilación con mascarilla.

**Tabla 3.6 Trastornos patológicos que influyen en el control de la vía aérea** 6, 25, 60, 116, 164, 216

La apertura de la boca, que depende de la articulación temporomandibular, es de suma importancia. Los adultos deben ser capaces de abrir la boca de forma que exista una distancia de 40 mm entre los incisivos superiores e inferiores (aproximadamente, 2 dedos) y los niños 20 mm. No debe subestimarse la presencia de un problema a la apertura de la boca, que puede hacer imposible la visualización de cualquier estructura laríngea. Es arriesgado suponer que la limitación a la apertura de la boca se debe a un espasmo que desaparecerá tras el bloqueo neuromuscular, por el contrario, en algunos pacientes capaces de abrir la boca ampliamente cuando estaban despiertos sólo fue posible lograr una apertura adecuada durante la anestesia mediante el desplazamiento de la mandíbula hacia delante. Una intervención neuroquirúrgica transtemporal previa puede producir una limitación importante de la apertura de la boca que no existía durante la anestesia original <sup>266</sup>.

**Comentario [PM42]:** Página: 12  
4 Wilson 98

Debe realizarse una exploración de la cavidad bucal para descartar la posible existencia de una cavidad alargada y estrecha con un paladar muy arqueado, que hace la intubación problemática. La presencia de una lengua grande con respecto al tamaño de la cavidad bucal puede dificultar la laringoscopia <sup>233</sup>.

**Comentario [PM43]:** Página: 12  
1 Stone

La distancia desde la mandíbula inferior al hueso hioides debe ser al menos de dos anchuras de dedos en los adultos y 15 mm en niños. Esta zona es importante porque el laringoscopia desplaza la lengua hacia este espacio, de modo que la exposición de la glotis puede ser inadecuada si el espacio es estrecho. La presencia de una mandíbula hipoplásica crea una situación que se denomina de “laringe anterior o elevada” <sup>233</sup>.

**Comentario [PM44]:** Página: 12  
1 Stone

La exposición de la laringe requiere cierto grado de flexión de la columna cervical inferior y de extensión de la región superior de la misma, en especial, de la articulación atlantooccipital. Por lo tanto debe pedirse al paciente que flexione y extienda su cuello al máximo, asegurándonos que no existen contraindicaciones como una fractura, presunta o cierta, de la columna cervical, una espondilosis cervical grave con sintomatología de la arteria vertebral o espinal durante la movilización o una artritis reumatoide con subluxación atlantoaxial. Puede cuantificarse el grado de extensión del cuello determinando la distancia que existe desde la sínfisis del maxilar inferior hasta la escotadura tiroidea con la cabeza en extensión completa. Si la distancia es menor de 60 mm, será difícil, sino imposible realizar la intubación. En la edad pediátrica la distancia debe ser de 25 mm <sup>200</sup>.

### 3.2.3. TEST CLINICOS

#### 3.2.3.1. Dificultad laringoscópica Cormack-Lehane

La dificultad laringoscópica (Fig. 3.3) fue definida por Cormack-Lehane, y mide el nivel de visualización de la laringe en cuatro grados <sup>57</sup>:

- Grado I: se aprecia la apertura laríngea entera
- Grado II: solamente se ve la porción posterior
- Grado III: solo se visualiza la epiglotis
- Grado IV: solamente se ve el paladar blando

**Comentario [C45]:** Página: 12  
13 Sammsom G, Young J. Difficult thacheal intubation: a prospective study. Anaesthesia 1987; 42: 287-490. Cita 13 en Intubacion dificil en anestesia pediatrica del libro Avances en anestesia pediatrica

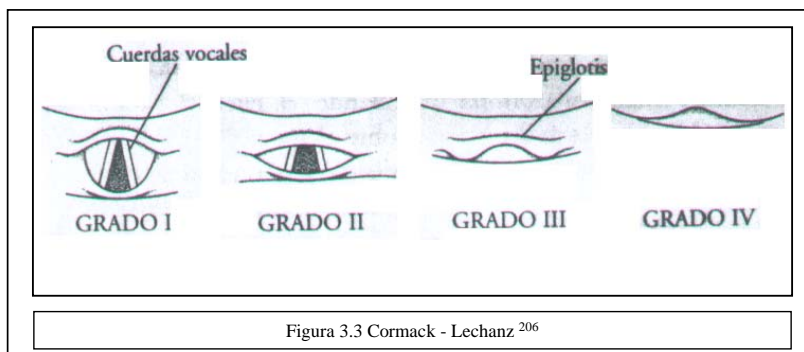


Figura 3.3 Cormack - Lechanz <sup>206</sup>

### 3.2.3.2. Test de Mallampati:

Mallampati <sup>159</sup> relacionó de una manera objetiva el tamaño de la lengua con las estructuras faríngeas; úvula, pilares del paladar y paladar blando. Fue la base de su clasificación de vías en tres clases, según que la lengua fuera capaz de ocultar los elementos faríngeos <sup>158</sup>. Samsoon y Youg <sup>206</sup>, ampliaron posteriormente la clasificación de Mallampati a cuatro clases, añadiendo la clase IV en la que solamente se ve paladar duro y nada de paladar blando (Fig. 3.4).

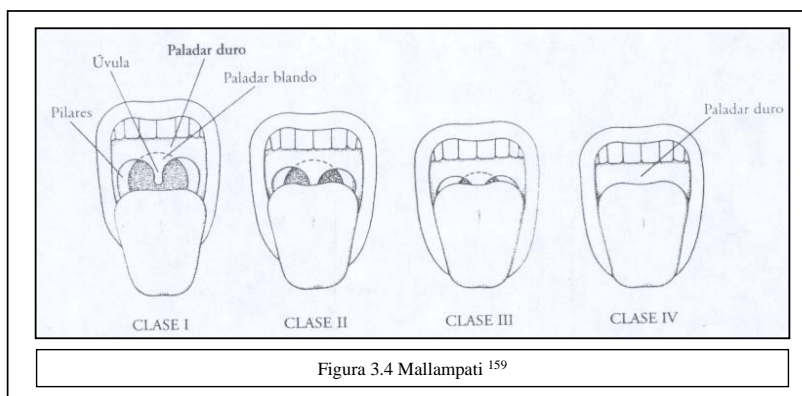


Figura 3.4 Mallampati <sup>159</sup>

**Comentario [PM46]:** Página: 13  
130 Mallampati SR. Clinical sign to predict difficult thacheal intubation (hypothesis). Can Anaesth Soc J 1983; 30: 316. Cita 16 en Intubacion dificil en anestesia pediatria del libro Avances en anestesia pediatria

**Comentario [PM47]:** Página: 13  
131 Mallampati SR, Gatt S, Gugino L. A clinical sign to predict difficult thacheal intubation: A prospective study. Can Anaesth Soc J 1985; 32: 429. Cita 17 en Intubacion dificil en anestesia pediatria del libro Avances en anestesia pediatria

**Comentario [C48]:** Página: 13  
13 Sammsoom G, Young J. Difficult thacheal intubation: a prospective study. Anaesthesia 1987; 42: 287-490. Cita 18 en Intubacion dificil en anestesia pediatria del libro Avances en anestesia pediatria

En el test de Mallampati se visualiza la faringe posterior al conseguir una apertura bucal máxima. Se le pide al paciente que abra la boca todo lo que pueda, y saque la lengua todo lo que le sea posible. Se clasifica la vía aérea de acuerdo a las estructuras faríngeas que se observan:

- Clase I: paladar blando, fauces, úvula, pilares amigdalinos anteriores y posteriores
- Clase II: paladar blando, fauces y úvula
- Clase III: paladar blando y base de la úvula
- Clase IV: no se ve el paladar blando



### 3.2.3.3. Espacio mandibular:

Es el espacio anterior de la laringe<sup>82</sup>. Sevalora:

- Distancia tiromentoniana (Fig. 3.5)<sup>14, 124</sup>, con el cuello en hiperextensión, que debe ser similar a la distancia interocular. 1.5 mm en niños y en adultos 3mm.
- Longitud horizontal de la mandíbula (Fig. 3.6).

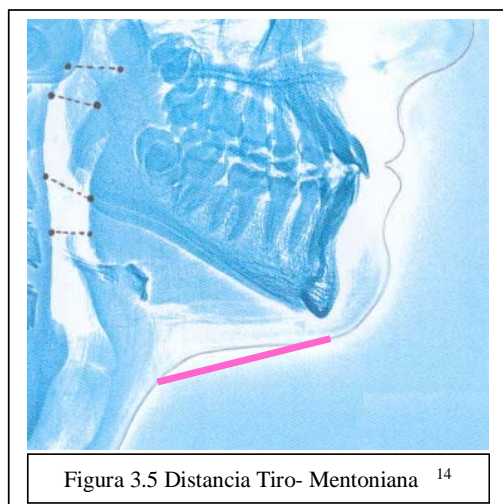


Figura 3.5 Distancia Tiro- Mentoniana <sup>14</sup>

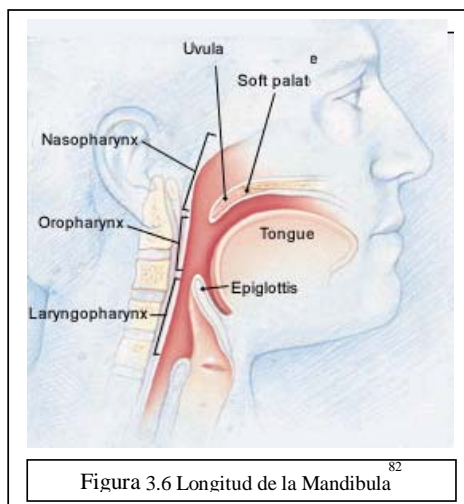


Figura 3.6 Longitud de la Mandíbula <sup>82</sup>

**Comentario [C49]:** Página: 13  
132 Frerk CM. Predicting difficult intubation. Anaesthesia 1991; 46: 1005-8. Cita 18 en Intubación difícil en anestesia pediátrica del libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [PM50]:** Página: 13  
I Stone

El espacio mandibular es el espacio anterior de la laringe que posibilita la alineación de los ejes laríngeo y faríngeo cuando se extiende la articulación atlantooccipital. Si la distancia tiromentoniana es muy corta, el eje laríngeo formará un ángulo con el faríngeo siendo muy difícil alinearlos a pesar de la máxima extensión; también es importante si al ser pequeño, la laringe es anterior, y la lengua se tiene que comprimir en un compartimento mucho más pequeño, por lo tanto habrá que traccionar hacia delante para visualizar la laringe<sup>14</sup>.

**Comentario [C51]:** Página: 13  
Explicar según Dra Gasco en revision de Dic 00

### 3.2.3.4. Extensión de la articulación atlantooccipital:

Esta articulación tiene una extensión máxima de 35 grados<sup>116</sup>. Cuando el cuello esta moderadamente flexionado sobre el tórax (25-35 grados) y la articulación atlantooccipital esta bien extendida, los ejes orofaríngeo y laríngeo se alinean (posición de olfato) (Fig. 3.2). En esta posición, la lengua dificultara menos la entrada a la laringe y se tendrá que hacer menos esfuerzo para desplazarla hacia adelante. Se considera la mejor posición para la intubación endotraqueal<sup>165</sup>. Recientemente, Urakami<sup>249</sup> ha ratificado su utilidad en la predicción de Intubación Difícil.

**Comentario [C52]:** Página: 13  
133 McIntyre. The difficult thacheal intubation. Can J Anaesth 1987; 34: 204-13. Cita 22 en Intubación difícil en anestesia pediátrica del libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [PM53]:** Página: 14  
128 Jackson C. The techique of insertion of intratracheal insufflation tubes. Surg Gyne Obstet 1913; 17:507.

La posición correcta del paciente para la intubación oral y la laringoscopia requiere la flexión anterior de la columna cervical y una extensión de la unión atlantooccipital<sup>114</sup>. El resultado es la alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo<sup>17</sup> (Fig. 3.2). Se coloca una almohada bajo la columna cervical con lo que se consigue la flexión anterior y se tracciona

**Comentario [PM54]:** Página: 15  
129 Banister F, MacBeth RG. Direct laryngoscopy and tracheal intubation. Lancet 1944; 2: 651-4

la encía o incisivos superiores a la vez que se presiona la mandíbula con lo que se consigue la extensión atlantooccipital <sup>233</sup>.

#### 3.2.3.5. Test o Score de Wilson:

Valora la movilidad del cuello (articulación atlantooccipital) y de la mandíbula (articulación temporomandibular), y lo relaciona con la dificultad de intubación observada por laringoscopia. Si sumamos la predicción de este test y el Mallampati obtenemos mayor fiabilidad (80%) para evaluar la dificultad de intubación <sup>233</sup>.

Comentario [PM55]: Página:  
13  
1 Stone

#### 3.2.3.6. SITUACION ACTUAL DE LOS TEST CLINICOS

La situación actual de los test clínicos revela la inexistencia de un sistema único y simple para predecir la intubación difícil. Los estudios más recientes de los métodos de diagnóstico tienden a buscar un sistema más eficaz en la predicción de la intubación con algún nuevo método, o bien mediante la combinación de dos o más métodos <sup>11, 178, 250</sup>.

Comentario [PM56]: Página:  
12  
17 Oates 91

Khan y Co. <sup>52</sup>, plantean la posibilidad de aplicar un método simple y único para predecir la intubación difícil. Introduce el criterio de mordida del labio superior y lo compara con el test de Mallampati y Cormack, y concluye que el nuevo test es aceptable para predecir por sí solo la intubación difícil.

Scmitt y Co. <sup>211</sup> introducen la proporción de la altura del individuo con la distancia tiromentoniana, con el fin de mejorar la precisión para predecir la intubación difícil por parte de la distancia tiromentoniana. La especificidad aumenta de 0.73 a 0.91.

Naguib <sup>176</sup> busca identificar las variables más útiles para predecir la Intubación Difícil. Compara los métodos clínicos con la observación radiológica y concluye que el valor de predicción usando solo los métodos clínicos (distancia tiroesternal, distancia tiromentoniana, circunferencia del cuello y test de Mallampati) es de 87.5% mientras que con el uso de las radiografías aumenta hasta el 95,8%.

Iohm y Co. <sup>112</sup> afirma que el uso individual de los test de Mallampati, Distancia tiromentoniana y distancia esternomental da valores predictivos pobres de sensibilidad y especificidad. Combinando los tres sistemas se reduce la sensibilidad de 40 a 20% mientras que se aumenta la especificidad y el valor predictivo positivo hasta el 100%.

#### 3.2.4. PRUEBAS POR DIAGNOSTICO DE LA IMAGEN

La imagen de la vía aérea superior es importante para estudiar la biomecánica y la patogénesis de las alteraciones respiratorias en pacientes <sup>78, 214, 240</sup>. Los distintos métodos de imagen de la vía aérea superior incluyen nasofaringoscopia, cefalometría, Tomografía Axial Computarizada (TAC) y Resonancia Magnética (RM). Los estudios realizados usando estos métodos han aportado importante información de la estructura y función de la vía aérea y los tejidos blandos adyacentes en distintas posiciones, en decúbito supino con la deflexión de la cabeza, en posición de dormir y en posición erecta. <sup>214</sup>. Estos estudios han resaltado la importancia de las paredes laterales de la faringe en el ancho de la vía aérea.

Comentario [PM57]: Página:  
13  
135 Taylor 88

Comentario [PM58]: Página:  
13  
136 Ryan 94

Comentario [PM59]: Página:  
13  
134 Schwab 98

Han permitido ver igualmente el efecto de la pérdida o aumento de resistencia aérea en la reposición mandibular por medio de aparatos, en la cirugía de la vía aérea, y la cirugía de avance y retracción mandibular<sup>204, 214</sup>

**Comentario [PM60]:** Página: 13  
136 Ryan 94

La nasofaringoscopia permite una visión directa detallada del interior pero no de forma global como los otros métodos<sup>17</sup>. Es un sistema ideal para diagnosticar diversas obstrucciones de la vía aérea<sup>111</sup>, pero es un sistema complejo y costoso, y que no puede realizarse de manera rutinaria.

**Comentario [p61]:** Página: 14  
149 Ianni 2001

La radiografía lateral de cabeza y cuello permite una visión global bidimensional y cuantifica el espacio aéreo faríngeo y las posibles alteraciones solo en sentido anteroposterior sagital del individuo<sup>45, 204</sup>. Es una imagen bidimensional estática, de una estructura tridimensional dinámica<sup>111, 144</sup>. La radiografía lateral permite la visión del perfil del tejido blando de la faringe<sup>182, 228</sup>; es un método simple para ver la anatomía de la laringe, ya que no se ensombrece por ningún hueso y el aire en la faringe y laringe permite un contraste intrínseco con la pared de los tejidos blandos y los pliegues mucosos<sup>47, 80</sup>. Además se visualizan bien el hioides, los cartílagos laríngeos, la base de la lengua, vallécula, epiglotis, pliegues ariepiglóticos y las cuerdas vocales<sup>141, 204</sup>. En varios estudios realizados se ha concluido que la radiografía es importante en el diagnóstico temprano de las obstrucciones de la vía aérea<sup>102, 115</sup>. Finalmente la radiografía junto con la exploración clínica representa una técnica diagnóstica eficaz, simple y de bajo coste<sup>111, 127</sup>.

**Comentario [PM62]:** Página: 14  
137 Salzman 64

**Comentario [PM63]:** Página: 14  
138 Lin

**Comentario [p64]:** Página: 14  
150 Holmberg 79

**Comentario [p65]:** Página: 14  
149 Ianni 2001

**Comentario [C66]:** Página: 14  
139 Cass NM, James NR, Lines V. Difficult direct laryngoscopy complicating intubation for anaesthesia. Br Med J 1956; 1:488.

**Comentario [C67]:** Página: 14  
140 White A, Kander PL. Anatomical factors in difficult direct laryngoscopy. Br J Anaesth 1975; 47: 468-73.

**Comentario [C68]:** Página: 14  
141 Van del Lynd JC, Rodofse JA. Anatomical factors relating to difficult intubation. S Afr Med J 1983; 63: 976-77.

**Comentario [C69]:** Página: 14  
14 Benumof J. Management of the difficult adult airway with special emphasis on awake tracheal intubation. Anesthesiology 75: 1087.

**Comentario [PM70]:** Página: 14  
134 Schwab 98

**Comentario [PM71]:** Página: 14  
136 Ryan 94

**Comentario [PM72]:** Página: 14  
136 Ryan 94

**Comentario [PM73]:** Página: 14  
139 Surat 83

Un reducido número de estudios ha identificado medidas radiológicas para identificar dificultades en la vía aérea a la hora de intubar. Las medidas relevantes descritas inicialmente son incisivo a borde posterior de la rama, margen alveolar a borde inferior de la rama, y ángulo de la mandíbula<sup>55</sup>. White y Kander<sup>265</sup> indicaban que las características más importantes que se pueden predecir mediante radiografías son una relación de la longitud mandibular con la profundidad mandibular menor de 3.6, profundidad mandibular anterior aumentada, y distancia disminuida C1-Occipital. Incluso hay autores que dicen que no hay una medida radiográfica individual para predecir los casos de intubación<sup>251</sup> y que están raramente indicadas las radiografías como método predictor ya que las exploraciones clínicas se pueden realizar fácilmente y con un grado aceptable de valor predictivo<sup>124</sup>.

La Resonancia Magnética y la Tomografía Computarizada permiten una reconstrucción tridimensional completa<sup>36, 150</sup>. La Tomografía Computarizada y la Resonancia Magnética dan un detalle excelente de los planos y espacios de la faringe y dan un detalle excelente de la laringe y las estructuras adyacentes<sup>204</sup>. Los cartílagos tienen baja densidad en la Tomografía Computarizada pero alta intensidad en la Resonancia Magnética por su contenido en grasa<sup>204</sup>. La tomografía permite una mejor diferenciación de los tejidos blandos de la faringe<sup>94</sup>. A nivel de laringe la tomografía permite un mejor detalle y las cuerdas vocales y ventrículo laríngeo obtiene la mejor visión con este método<sup>56, 204</sup>.

En resumen, la intubación difícil es una situación comprometida, para el experto y el paciente, siendo deseable un diagnóstico precoz de la misma. Los sistemas actuales de predicción son poco precisos y aunque se ha planteado el uso conjunto de varios métodos, con lo que se aumenta la precisión, sigue siendo necesario, a nuestro entender, el buscar

métodos más eficaces. Así mismo, viendo la utilidad del estudio cefalométrico empleado por los ortodoncistas, cirujanos maxilofaciales y en el síndrome de apnea del sueño, se plantea el posible uso de esta con fines de diagnóstico en anestesiología, para la intubación difícil.

Todo esto nos lleva, en primer lugar, a describir brevemente las especialidades que estudian la vía aérea y que con sus estudios, aportan datos de interés para esta investigación. En segundo lugar, es preciso hacer un minucioso desarrollo del análisis de la radiografía, que incluye un repaso de la anatomía, un estudio detallado de las estructuras diferenciables en la radiografía lateral, y finalmente un análisis de los métodos y medidas cefalométricos existentes, que tienen relación con la estructura facial y el análisis de la vía aérea.

### 3.3. ESPECIALIDADES RELACIONADAS CON LA VIA AEREA

La vía aérea es una estructura compleja relacionada con varias especialidades médicas quirúrgicas. Entre ellas destacan los anestesiólogos que estudian situaciones específicas como la dificultad para intubar, los otorrinolaringólogos detectan enfermedades o patología propia de estas estructuras. Los Neumólogos, afecciones respiratorias y los ortodoncistas la repercusión del desarrollo sobre el macizo craneofacial. Además de los Anatómicos, Embriólogos y Radiólogos. Otras veces se forman grupos multidisciplinarios para estudiar una patología específica como el Síndrome de Apnea del Sueño que es investigada por los Otorrinolaringólogos, Neumólogos, Ortodoncistas y Electro fisiólogos. Se describen a continuación aquellas que aportan datos de interés para nuestra investigación sobre intubación difícil.

#### 3.3.1. Cirugía Maxilofacial

Los cirujanos maxilofaciales dominan el análisis cefalométrico óseo y recientemente han creado estudios cefalométricos para evaluar el cambio producido en la vía aérea por el avance o retroceso quirúrgico tanto del maxilar como de la mandíbula <sup>1, 248</sup>.

Comentario [C74]: Página: 10  
80 Wenzel 89

Las cirugías de avance mandibular, como tratamiento de una anomalía esquelética en la que la mandíbula se encuentra retroposicionada, conllevan un cambio óseo, que corresponde al avance mandibular, y un cambio a nivel de tejidos blandos tanto de la cara como de la vía aérea. Los cambios a nivel de vía aérea son de ensanchamiento, es decir un cambio morfológico, así como un cambio funcional ya que se ve mejorada la capacidad respiratoria del individuo al haber mayor espacio para la circulación del aire. Esta cirugía de avance mandibular es incluso una de las alternativas de tratamiento, descritas para la apnea del sueño <sup>2, 19</sup>.

Pero así como la cirugía de avance mejora la estructura de la vía aérea, la cirugía de retroceso mandibular, indicada en algunos casos de prognatismo mandibular y de clase III esquelética, reduce el espacio físico de los tejidos blandos y por lo tanto de la vía aérea.

Estos cambios pueden inducir a problemas de respiración tales como la apnea del sueño<sup>12, 263</sup>.

### 3.3.2. ESPECIALISTAS DEL SUEÑO - NEUROFISIOLOGOS

La apnea obstructiva del sueño es una alteración del sueño que se caracteriza por la oclusión recurrente de la vía aérea superior como resultado del colapso inspiratorio de las paredes faríngeas durante el sueño<sup>8, 183, 269</sup>.

Recientemente, se ha incrementado el interés en el estudio de los tejidos blandos y la estructura de la orofaringe y nasofaringe por la relación entre tamaño y estructura de la vía aérea superior y las alteraciones respiratorias durante el sueño descritos en la pasada década.<sup>65, 153, 185, 188, 225, 226</sup> Se relacionan con la apnea obstructiva del sueño la vía aérea estrecha anatómica<sup>103, 181, 231</sup>, las deformidades craneofaciales<sup>15, 115, 154, 172</sup>, el sexo y la edad<sup>42, 239</sup>.

La cefalometría se ha recomendado en pacientes con apnea obstructiva del sueño como herramienta importante para su diagnóstico y plan de tratamiento<sup>46, 62, 77, 90, 160, 186, 210, 232</sup>. Se han realizado estudios que determinan la viabilidad de las medidas cefalométricas y antropométricas específicas para clasificar a personas en grupo de roncadores y de apnea obstructiva del sueño<sup>72, 134, 148, 151, 183, 191</sup>. Así mismo, se han realizado numerosos trabajos bajo el punto de vista radiológico, que demuestran que la radiografía es un sistema eficaz para estudiar la vía aérea<sup>35, 79, 121, 173, 190, 191, 197, 218</sup>.

Recientemente un grupo de investigadores<sup>30, 39, 100, 180</sup> han detectado la relación entre individuos con apnea del sueño e intubación difícil y a la inversa, es decir, individuos que han presentado una situación de intubación difícil asociado a un síndrome de apnea del sueño. La existencia de una alteración morfofuncional respiratoria implica la dificultad en la intubación.

### 3.3.3. ORTODONCIA

Existe una estrecha relación entre las estructuras faríngeas, vía aérea, y el patrón dentofacial justificando así el papel tan importante que juega el ortodoncista en estas situaciones<sup>175, 184, 202, 203, 213</sup>. Se ha estudiado la relación entre la función de la vía aérea y el desarrollo craneofacial y se ha demostrado que hay relación estadística significativa entre estas dos<sup>67, 76, 169, 229</sup>. La respiración oral asociada a obstrucción nasal es frecuente en pacientes que requieren tratamiento de ortodoncia<sup>97, 132, 257</sup>.

Se piensa que el crecimiento anormal del complejo dentofacial es el resultado de factores genéticos y ambientales<sup>22, 97</sup>. Los factores ambientales más importantes que modulan el desarrollo postnatal de la cara, son el flujo del aire nasal y bucal, la fuerza de los músculos, la presión de la lengua sobre el arco dentario, la tensión de los tejidos blandos sobre el arco dental y los hábitos<sup>24, 142, 195</sup>. La alteración de la respiración nasal por una inadecuada vía aérea nasal, originada por desviaciones del septal, adenoides hipertrofiada, exudado mucoso por alergias de la vía aérea superior, y otras patologías

**Comentario [PM75]:** Página: 10  
89 Wei 87

**Comentario [PM76]:** Página: 10  
97 Partinen 88

**Comentario [PM77]:** Página: 10  
100 Zucconi 93

**Comentario [PM78]:** Página: 10  
103 Lyberg 89

**Comentario [PM79]:** Página: 10  
108 Miles 96

**Comentario [C80]:** Página: 10  
Desarrollar y ampliar según Dra Gasco en revision de Dic 00

**Comentario [C81]:** Página: 11  
25 Biro P, Kaplan V, Bloch KE. Anesthetic management of a patient with obstructive sleep apnea syndrome and difficult airway access. J Clin Anesth 1995 Aug;7(5):417-21

**Comentario [C82]:** Página: 11  
25 Biro P, Kaplan V, Bloch KE. Anesthetic management of a patient with obstructive sleep apnea syndrome and difficult airway access. J Clin Anesth 1995 Aug;7(5):417-21

**Comentario [C83]:** Página: 10  
53 Sosa FA, Graber TM, Muller TP. Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. AM J ORTHOD 1982;81:299-309.

**Comentario [C84]:** Página: 10  
Poner cuales son estas medidas según Dra Gasco en revision de Dic 00

**Comentario [C85]:** Página: 10  
56 Mergen DC, Jacobs RM. The size of the nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusions. Angle Orthod 1970;40:342-6

**Comentario [C86]:** Página: 10  
65 Vigs 85

**Comentario [C87]:** Página: 10  
57 Harvold 81

nasofaríngeas dan lugar a respiración oral y conlleva cambios posturales que alteran el crecimiento dentofacial<sup>66, 132, 227, 268</sup>. Sin embargo, la respiración oral puede ser el resultado de hábitos, con o sin alteración de la vía aérea superior<sup>187, 193</sup>. El diagnóstico de las alteraciones de la vía aérea nasal, y el determinar si la respiración oral es forzada o por hábito son muy importantes clínicamente<sup>4, 120</sup>. Se recomienda por tanto incluir una valoración de la respiración y del estado de la vía aérea dentro de la evaluación ortodóncica<sup>26, 143</sup>. Se puede considerar útil incluir dentro del diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico el estudio de las estructuras faríngeas, así como el estudio del desarrollo del patrón dentofacial funcional, posicional y estructural<sup>56, 213</sup>. En consecuencia, se han diseñado múltiples análisis cefalométricos de las estructuras óseas, tejidos blandos y vía aérea, con la ayuda de radiografías, especialmente de la telerradiografía lateral.

**Comentario [C88]:** Página: 10  
67 Fields H, Warren D, Black K, and Phillips: Relationship between vertical morphology and respiration in adolescents AJO-DO 1991 Feb (147-154)

**Comentario [C89]:** Página: 10  
71 Johnson 92

**Comentario [C90]:** Página: 10  
74 Rubin 87

**Comentario [C91]:** Página: 10  
76 Rubin 80

**Comentario [C92]:** Página: 10  
77 Schulhof 98

### 3.4. ANALISIS DE LA TELERRADIOGRAFIA LATERAL DE CARA

La ortodoncia, como especialidad de la odontología, tiene como objetivo alinear los dientes y relacionar adecuadamente las arcadas dentarias entre sí. Los huesos maxilares dan soporte al conjunto de elementos duros y blandos que forman el órgano estomatognático, que es a su vez un elemento fundamental de la vía aérea superior: la posición, el volumen y las relaciones intermaxilares son datos esenciales en el diagnóstico ortodóncico. Está justificado, por lo tanto, que se empleen métodos morfométricos para analizar una maloclusión, y la cefalometría es una ciencia técnica que permite medir el cráneo, la cara, los maxilares, la posición dentaria y la vía aérea superior .

La antropometría como ciencia descriptiva del hombre ha sido definida como la ciencia que se ocupa de observar y medir al hombre, su esqueleto y otros órganos, mediante medios fiables y con objetivos científicos <sup>143</sup>. Para realizar las mediciones, se sirve de unos puntos de referencia desde los que se miden distancia, ángulos o proporciones somáticas. La antropometría estudia el patrón morfológico humano y ha estado siempre interesada en las mediciones craneales, faciales y dentarias <sup>213</sup>.

Camper, al final del siglo XVII, fue el primer antropólogo que empleo mediciones angulares para determinar las dimensiones faciales. Hellman, en 1930, incorporo los métodos antropométricos a la ortodoncia, lo que sirvió de base para la iniciación de la craneometría radiográfica especialmente orientada a fines ortodóncicos <sup>32</sup>.

La cefalometría surge al aplicar las técnicas radiográficas al análisis de la cabeza humana. Se basa en puntos o relieves óseos fácilmente reconocibles para medir ángulos o dimensiones lineales del cráneo y de la cara <sup>87</sup>.

La aplicación inicial de la cefalometría fue para estudiar el crecimiento facial infantil a través del seguimiento, a lo largo del tiempo, de un grupo de niños normales, donde se está empleando con resultados excelentes en cualquier tipo de sujetos <sup>63</sup>. Sin embargo, el principal uso de la cefalometría ha sido la clínica ortodóncica como medio de diagnóstico y de evolución del progreso y resultado final del tratamiento <sup>125</sup>.

Actualmente, la cefalometría nos ofrece 3 objetivos principales; análisis morfológico, comparación morfológica, y valoración del crecimiento.

La cefalometría tiene como uno de sus objetivos analizar las relaciones espaciales de los dientes y los maxilares entre sí y con respecto al cráneo y expresarlas en términos objetivos <sup>31, 157, 221</sup>. Así mismo, la cefalometría ha supuesto un nuevo lenguaje para la caracterización y el diagnóstico en ortodoncia <sup>81, 167, 240</sup>. El clínico es capaz de valorar en números la posición del maxilar o la angulación de características morfológicas que ahora se cifran y antes se expresaban con adjetivos imprecisos. Los valores sirven como guías, pero deben individualizarse y están dotados de un sentido racional y biológico para el diagnóstico de cada paciente <sup>32, 219</sup>.



La cefalometría radiográfica permite comparar las variaciones en la forma y el tamaño craneofacial de ciertos grupos de población de edades, razas o sexos diferentes <sup>31, 32, 130</sup>.

En estudios transversales en los que se analiza una determinada población se puede comparar la posición de un determinado hueso o diente o la relación maxilar y extraer datos sobre la tendencia de comportamiento de esas estructuras en esa población <sup>204</sup>. Es útil para comparar las diferentes poblaciones entre sí y analizar como influye la raza o la herencia en la morfología facial. Este tipo de investigaciones se basa en la extracción de las medias de unos determinados parámetros para cada grupo de individuos examinados; las cifras pueden ser comparadas con otros grupos y sacar datos validos para interpretar y cuantificar diferencias morfológicas específicas <sup>81, 205</sup>.

**Comentario [p93]:** Página: 19  
151 Kollias 99

Es igualmente un instrumento válido para analizar el efecto del crecimiento y el desarrollo en la forma de la cara <sup>102, 228</sup>. También puede emplearse para valorar el efecto sobre el crecimiento de las fuerzas ambientales o de la aparatología ortodóncica <sup>157, 240</sup>. El estudio requiere de una serie de placas radiográficas del mismo individuo tomadas con suficiente intervalo de tiempo para que sea posible medir los efectos del crecimiento.

En primer lugar, veremos las estructuras anatómicas y los puntos cefalométricos diferenciables en la radiografía lateral y a continuación el análisis cefalométrico.

#### 3.4.1. BASES ANATOMO-FISIOLOGICA DE LA VIA AEREA

La respiración tiene por objeto restituir las primitivas cualidades a la sangre, y esta función consiste en un simple intercambio de gases entre la sangre venosa y el aire atmosférico; el aire cede a la sangre una parte de oxígeno y a su vez la sangre cede al aire ácido carbónico, y vapor de agua <sup>201, 256</sup>. Por efecto de este cambio reciproco, que constituye el fenómeno de la hematosis, la sangre venosa ha recuperado todas sus cualidades químicas y biológicas: convirtiéndose en sangre arterial <sup>254</sup>.

**Comentario [PM94]:** Página: 7  
1 Stone D, Gal T. Control de la via aerea en libro Anestesia.

La función respiratoria tiene como órgano esencial los pulmones, vísceras pares, voluminosas, situadas en las partes laterales del tórax, a cada lado del corazón y de los grandes vasos <sup>161, 229</sup>. En este, es donde la sangre venosa y el aire atmosférico se ponen en contacto y donde se efectúa, por medio de mecanismos de difusión a través de una delgada membrana, los cambios gaseosos <sup>224, 262</sup>.

**Comentario [C95]:** Página: 7  
26 Snell, Katz. Anatomia clinica para anestesialogos

Para llegar a los pulmones, el aire atmosférico sigue un largo conducto, el conducto aerífero, que comprende en su origen, las fosas nasales y accesoriamente la boca, y luego está formado sucesivamente por la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios <sup>254</sup>. Estas estructuras que conforma la vía aérea, cumplen otras funciones, además de la función respiratoria. Las fosas nasales, el olfato; la cavidad bucal el gusto; boca y faringe, el aparato digestivo y la deglución; y la laringe, la fonación <sup>37, 233</sup>.

**Comentario [PM96]:** Página: 7  
1 Stone D, Gal T. Control de la via aerea en libro Anestesia.

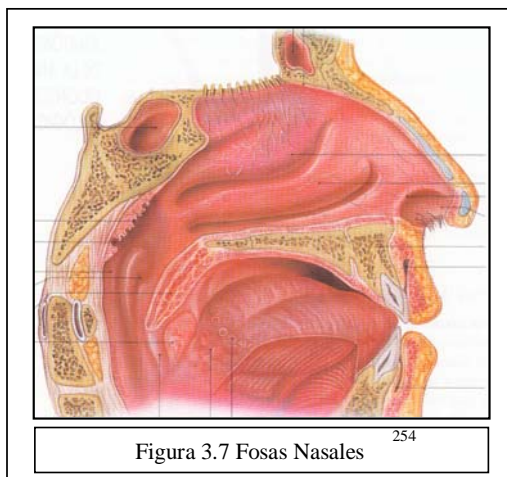


#### 3.4.1.1. FOSAS NASALES

La vía aérea normal comienza, desde el punto de vista funcional, en los orificios nasales<sup>24, 73</sup>. A medida que el aire se introduce en la nariz, se realizan las funciones de calentamiento, filtrado y humidificación<sup>5, 58, 110</sup>. Las fosas nasales están constituidas por la nariz, las fosas nasales, y se continúan con la nasofaringe<sup>254, 262</sup> (Fig. 3.7). Cumple funciones muy específicas además de la respiración como son el olfato y la fonación<sup>201, 256, 257</sup>.

**Comentario [C97]:** Página: 7  
27 Velayos H, Diaz Santana, Anatomía de la Cabeza: J.L.: Editorial Panamericana, 1994. la Edicion. Madrid

**Comentario [C98]:** Página: 7  
28 Hutchings R-T, Logan B.M.:Atlas en Color de Anatomía de la Cabeza y del Cuello: Editorial Importecnica, 1982. la Edicion.

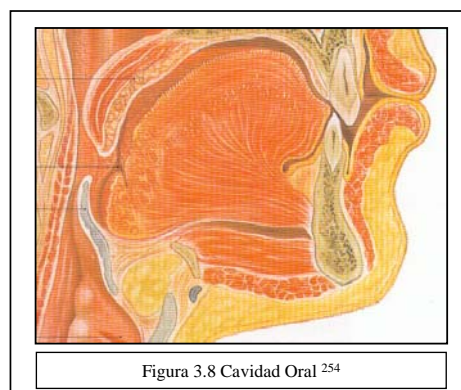


#### 3.4.1.2. CAVIDAD ORAL

La boca se extiende desde los labios, por delante, hasta el istmo orofaríngeo por detrás<sup>110, 262</sup> (Fig. 3.8). Es una estructura muy importante funcionalmente ya que es la vía de entrada de los alimentos al aparato digestivo y órgano fundamental de la fonación, gusto, deglución y respiración<sup>8, 233</sup>. Está conformada por el hueso maxilar y palatino, la mandíbula y la lengua, hacia delante los labios, y hacia atrás da paso a la orofaringe a través del paladar blando y la lengua<sup>37, 201</sup>.

**Comentario [PM99]:** Página: 7  
1 Stone D, Gal T. Control de la vía aérea en libro Anestesia.

**Comentario [C100]:** Página: 7  
32 Weir 93



El paladar forma el techo de la cavidad bucal y el piso de la cavidad nasal, tiene una base ósea y fibromuscular que es un pliegue móvil fijado al borde posterior del paladar duro, cubierto por mucosa en sus caras superior e inferior y contiene una aponeurosis de tejido fibroso denso, fibras musculares, tejido linfático, glándulas, vasos y nervios<sup>75, 110, 254</sup>.

La mandíbula presenta el cuerpo que tiene en su parte anterior una forma de arco de concavidad hacia atrás se continua hacia arriba para formar la rama ascendente<sup>48, 107, 109</sup>. Se encuentra suspendida del cráneo a la altura de las articulaciones temporomandibulares mediante las cintas musculares que constituyen los músculos masticatorios<sup>4, 71, 201</sup>.

**Comentario [C101]:** Página: 8  
30 Rouviere H., Dehnas A.: Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional: tomo 1. Cabeza y Cuello. Editorial Masson, 1994. 9a Edición. Madrid.

La lengua es un órgano musculoso impar, medio y simétrico, muy movable, alojado en el espacio parabólico que circunscriben los arcos dentarios, rellenando por completo este espacio cuando la boca se halla cerrada<sup>110, 224</sup> (Fig. 3.8). La lengua, no sólo es el órgano esencial del gusto: desempeña, además, un papel importante en la masticación, en la deglución, en la succión y en la articulación de los sonidos. Se divide en dos porciones: una porción anterior o bucal y una posterior o faríngea<sup>3, 161</sup>.

**Comentario [C102]:** Página: 8  
33 Matyew 82

Las amígdalas palatinas son dos masas de tejido linfático ubicadas en las paredes laterales de la parte oral de la faringe, entre los arcos palatogloso y palatofaríngeo<sup>73, 110</sup>. Cada amígdala está cubierta por mucosa y su cara interna libre se proyecta en la faringe. Las amígdalas alcanzan su máximo tamaño durante los primeros años de la niñez y disminuyen considerablemente después de la pubertad<sup>28, 64, 262</sup>.

**Comentario [C103]:** Página: 8  
34 Diamond 80

#### 3.4.1.3. FARINGE

La faringe es una estructura en forma de tubo formada por músculos y membranas<sup>98, 46</sup> (Fig. 3.9). Su longitud aproximada es de 12-14 cm<sup>40</sup> y esta dividida en tres partes: nasofaringe, orofaringe, y laringofaringe.

**Comentario [C104]:** Página: 8  
37 Tourne 91 Angle

La nasofaringe forma la parte superior del sistema respiratorio, se encuentra detrás de la cavidad nasal y sobre el paladar blando<sup>144, 244</sup>. La nasofaringe esta revestida por una mucosa de epitelio respiratorio, y se transforma en epitelio de transición en la orofaringe<sup>245</sup>. En la submucosa del techo existe una colección de tejido linfático denominada amígdala faríngea que constituye la limitación principal al paso del aire a través de la nasofaringe cuando son prominentes<sup>101, 117, 247</sup>.

**Comentario [C105]:** Página: 8  
45 Linder Aronson 77

La orofaringe se extiende desde la segunda hasta la cuarta vértebra y se abre hacia la cavidad oral por un istmo<sup>56, 224</sup>. El extremo superior es la cara inferior del velo del paladar, y el inferior la cara lingual de la epiglotis. La lengua es el elemento principal de obstrucción orofaríngea, debido en general a disminución del tono del músculo geniogloso que se contrae para mover la lengua hacia delante durante la inspiración, y de esta forma, actúa como un dilatador faríngeo<sup>8, 241</sup>.

**Comentario [C106]:** Página: 8  
35 Ceylan I, Oktay H 1995 A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. American Journal Of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 108: 69-75

La laringofaringe se une a la orofaringe a nivel del pliegue faringoepiglótico y del hioides y continua hasta la sexta vértebra<sup>56, 110</sup> está detrás de la apertura en la laringe. La pared externa está formada por el cartílago tiroideo y la membrana tirohioidea<sup>201</sup>.

**Comentario [C107]:** Página: 8  
46 Taylor 97

**Comentario [C108]:** Página: 8  
47 Hellsing 89

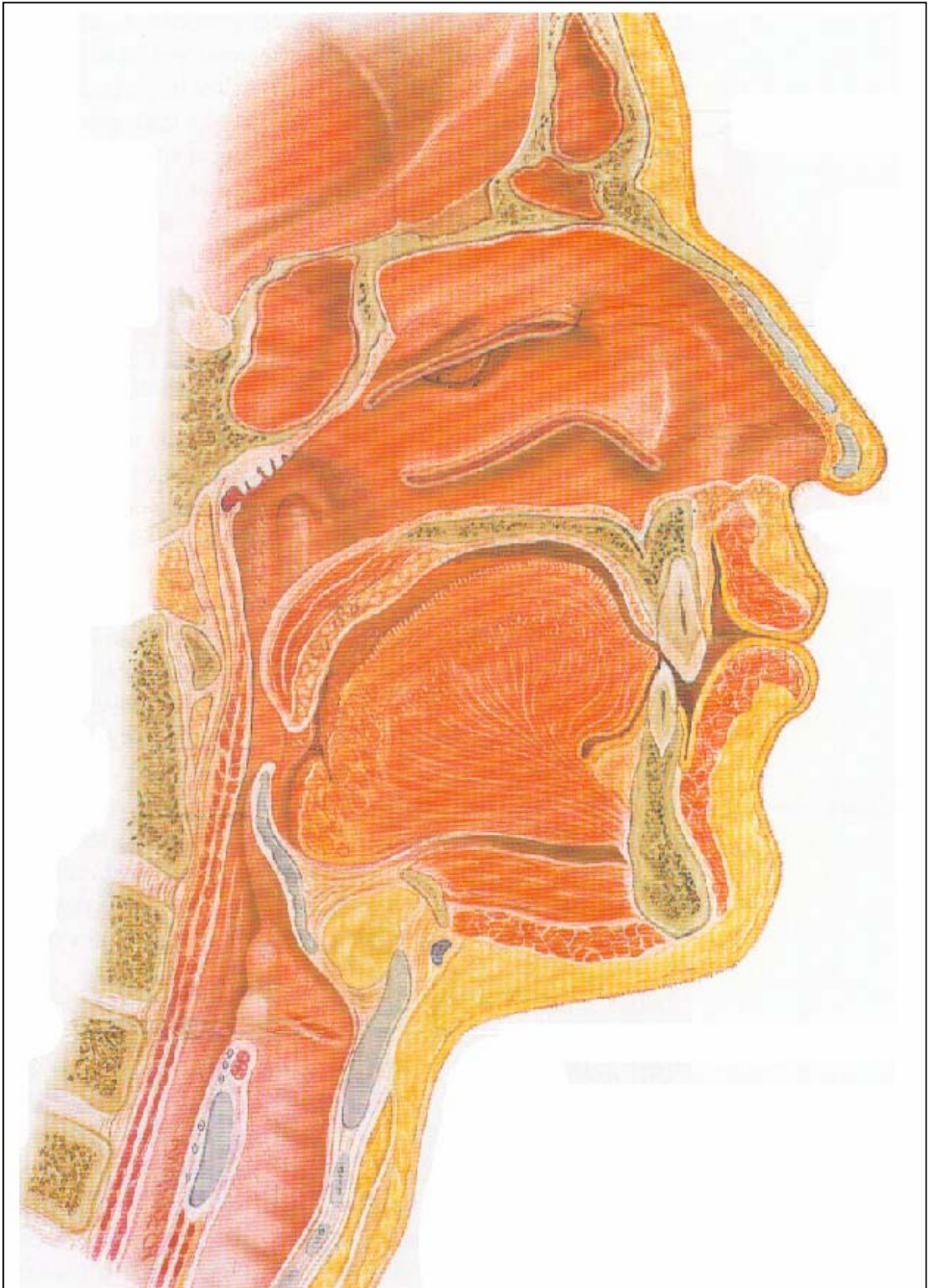


Figura 3.9 Faringe <sup>254</sup>

#### 3.4.1.4. LARINGE

La Laringe es una parte del conducto aerífero y el órgano esencial de la fonación<sup>201</sup> y desde este punto de vista es uno de los órganos más importantes de la vida de relación interpersonal. Presenta características particulares en relación con su función<sup>73</sup> (Fig. 3.10, 3.11, 3.12). La laringe es un órgano impar, medio y simétrico con un esqueleto constituido por una serie de cartílagos articulados entre sí y unidos por diversos ligamentos, cuyo movimiento depende de la musculatura estriada<sup>224, 262</sup>.

**Comentario [C109]:** Página: 8  
30 Rouviere H., Dehnas A.:  
Anatomía Humana Descriptiva,  
Topografía y Funcional: tomo 1.  
Cabeza y Cuello. Editorial M-  
asson, 1994. 9a Edición. Madrid.

**Comentario [C110]:** Página: 8  
26 Snell, Katz. Anatomía clínica  
para anestesiólogos

La Epiglotis es una lámina de fibrocartílago elástico y flexible, impar y medio, que se proyecta hacia la faringe y recubre la entrada de la laringe y se aplica contra la base de la lengua en el momento de la deglución<sup>201, 254</sup>. Está recubierto por una membrana mucosa que se refleja como repliegue glosopiglotico sobre la superficie faríngea de la lengua. A cada lado de este repliegue, existen unas depresiones denominadas valéculas y es en estas regiones donde se sitúa la pala curva del laringoscopio de Macintosh<sup>28, 73</sup>.

**Comentario [C111]:** Página: 9  
30 Rouviere H., Dehnas A.:  
Anatomía Humana Descriptiva,  
Topografía y Funcional: tomo 1.  
Cabeza y Cuello. Editorial M-  
asson, 1994. 9a Edición. Madrid.

**Comentario [C112]:** Página: 9  
48 Ferner 82

La situación de la laringe en relación con columna vertebral varia de acuerdo a la edad y al sexo; la laringe se encuentra más alta en los niños que en los adultos y ligeramente más alta en las mujeres que en los hombres<sup>110, 201</sup>. Proyectada sobre la columna vertebral, la laringe del adulto corresponde ordinariamente a las cuatro últimas vértebras cervicales. En la mujer, la laringe está algo más elevada que en el hombre, a nivel del disco intervertebral que separa la séptima y la sexta. En el niño de seis años remonta todavía hasta el disco intervertebral que separa el axis de la tercera cervical.<sup>200, 224</sup>

**Comentario [C113]:** Página: 9  
30 Rouviere H., Dehnas A.:  
Anatomía Humana Descriptiva,  
Topografía y Funcional: tomo 1.  
Cabeza y Cuello. Editorial M-  
asson, 1994. 9a Edición. Madrid.

**Comentario [C114]:** Página: 9  
Este parrafo es muy interesante  
según Dra Gasco en revision de  
Dic 00

**Comentario [C115]:** Página: 9  
2 Rodriguez E, Lahoz A, Perez.  
Intubacion dificil en anestesia  
pediatrica del Libro Avances en  
anestesia pediatrica

Durante los diez o doce primeros años que siguen al nacimiento, la laringe no experimenta por decirlo así, ningún cambio notable<sup>71, 139</sup>. En la época de la pubertad presenta un crecimiento rápido, tan rápido que en el espacio de quince a veinte meses ha terminado su evolución. La epiglotis se hace más ancha, el cartílago tiroides se ensancha también al mismo tiempo que aumenta en altura; las dos apófisis que se desprenden de la base de las aritenoides crecen a su vez notablemente; las cuerdas vocales se vuelven más largas, anchas y gruesas<sup>224</sup>. Después de la pubertad, la laringe continua creciendo, pero lentamente hasta la edad en que termina ordinariamente el crecimiento general del cuerpo: hasta la edad de veinte a veinticinco años en el hombre, hasta la edad de veinte a veintidós años en la mujer. Más tarde, de los veinticinco a treinta años, las piezas cartilaginosas empiezan a osificarse, y este trabajo de osificación, continúa regularmente hasta la edad madura y la extrema vejez<sup>200</sup>.

**Comentario [C116]:** Página: 9  
2 Rodriguez E, Lahoz A, Perez.  
Intubacion dificil en anestesia  
pediatrica del Libro Avances en  
anestesia pediatrica



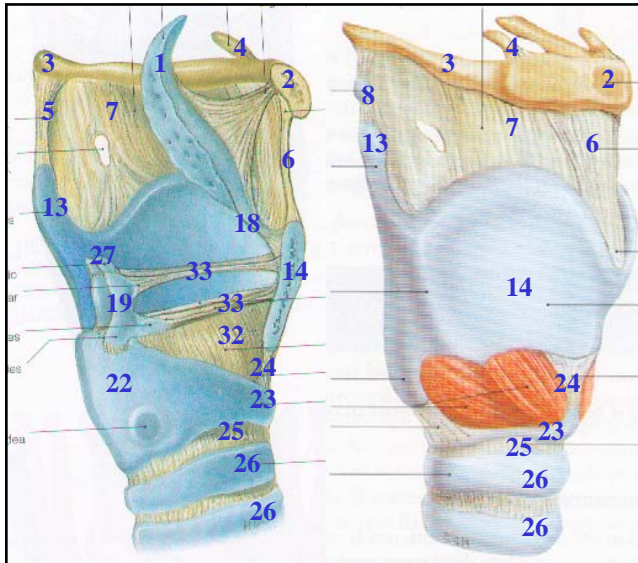


Figura 3.10 Laringe <sup>254</sup>

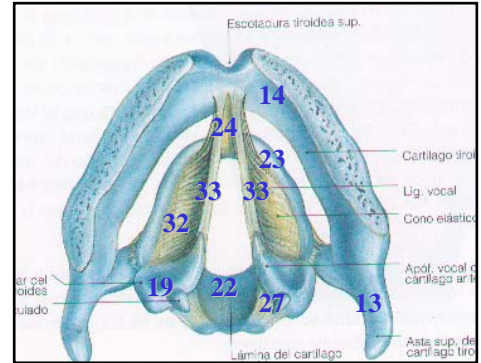


Figura 3.11 Laringe <sup>254</sup>

1. Epiglotis
2. Cuerpo del hioides
3. Astas mayores del hioides
4. Astas menores del hioides
5. Ligamento tiroideo lateral
6. Ligamento tiroideo medio
7. Membrana tiroidea
8. Cartílago tritíceo
9. Espacio hiotico epiglótico
10. Cuerpo adiposo de laringe
11. Músculo aritenopiglótico
12. Músculo tiroepiglótico

13. Asta superior del tiroides
14. Lámina del tiroides
15. Fascículo sup. m. tiroaritenoides
16. Fascículo princ. m. tiroaritenoides
17. Fascículo inf. m. tiroaritenoides
18. Peciolo de la epiglótis
19. Cartílago aritenoides
20. Cápsula cricoaritenoides
21. Ligamento cricoaritenoides
22. Lámina del cricoides
23. Arco del cricoides
24. Ligamento cricotiroides medio

25. Lig. cricotraqueal
26. Cartílago traqueal
27. Cartílago corniculado
28. Músculo aritenoides oblicuo
29. Músculo aritenoides transverso
30. Músculo cricoaritenoides lateral
31. Músculo cricoaritenoides posterior
32. Cono elástico
33. Cuerdas vocales
34. Músculo cricotiroides

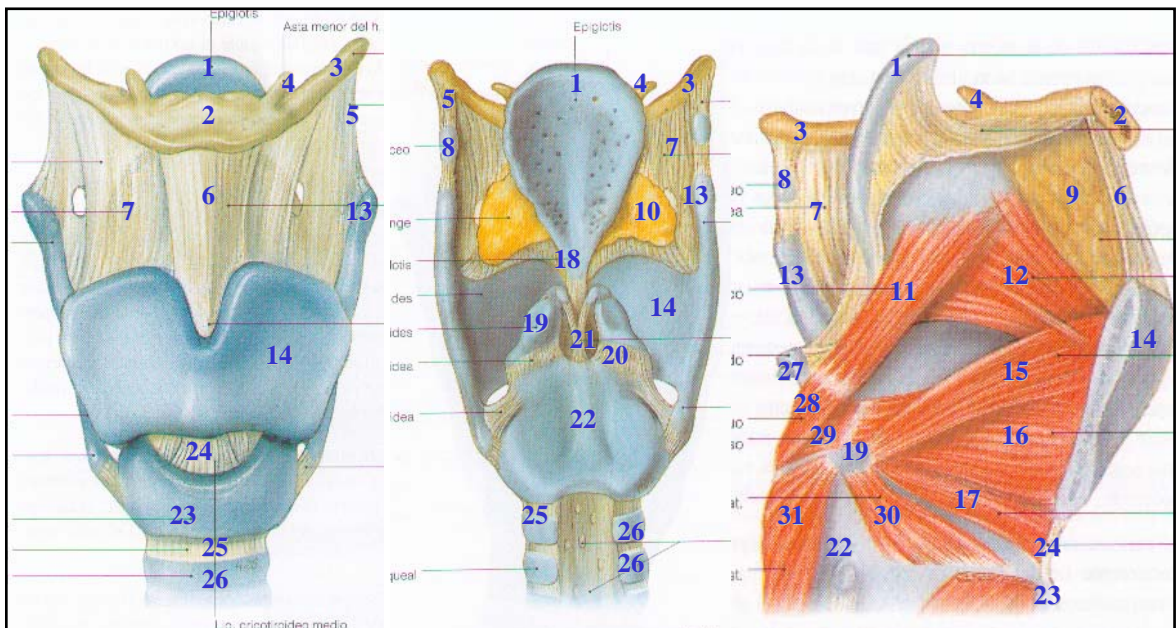


Figura 3.12 Laringe <sup>254</sup>

#### 3.4.1.5. TRAQUEA

La tráquea es una estructura tubular que comienza a la altura de la sexta vértebra cervical a nivel del cartílago tiroides, aplastada en su cara posterior y constituida a lo largo de sus 10-15 cm de longitud por 16-20 anillos cartilaginosos en forma de herradura, hasta su bifurcación en los bronquios principales derecho e izquierdo a nivel de la quinta vértebra torácica<sup>73, 136</sup>. El área transversal de la tráquea es bastante mayor que la de la glotis, con unas dimensiones de 150-300 mm<sup>2</sup><sup>224</sup>.

**Comentario [C117]:** Página: 9  
26 Snell, Katz. Anatomía clínica para anestesiólogos

#### 3.4.2. ESTRUCTURAS ANATOMICAS DIFERENCIABLES EN LA RADIOGRAFIA LATERAL DE CABEZA Y CUELLO

La imagen radiológica de una estructura anatómica difiere de su aspecto por las diferencias dadas por la técnica utilizada, leyes de la proyección, y la representación gráfica de una estructura tridimensional en dos dimensiones. A esto, se añade la dificultad en la interpretación que implican las diferencias en la densidad o contraste de las estructuras proyectadas.

La radiografía simple es una imagen de los huesos y tejidos blandos que conforman la cabeza y es preciso saber a que se corresponde. A continuación se exponen las estructuras anatómicas diferenciables que han sido analizadas y que son básicas para nuestro trabajo. Para facilitar el estudio, se describen en primer lugar las estructuras óseas y a continuación los tejidos blandos y vía aérea<sup>204</sup>.

##### 3.4.2.1. ESTRUCTURAS OSEAS

En la radiografía lateral se diferencian diversas partes de los huesos que conforman la cabeza y el cuello<sup>174, 209</sup> (Fig. 3.13). A continuación se describen, por separado las que tienen un significado especial en el trazado de la cefalometría.

1. CRANEO: se traza el contorno exterior del hueso frontal, y la zona de la silla turca del esfenoides.
2. MAXILAR: las estructuras diferenciables más importantes del maxilar en el trazado cefalométrico son la espina nasal anterior y la espina nasal posterior (Fig. 3.14).
3. MANDIBULA: de la mandíbula hay que destacar el trazado del cóndilo, el ángulo goníaco, así como la sínfisis mentoniana (Fig. 3.16)<sup>137, 220</sup>.
4. VERTEBRAS CERVICALES: el borde anterior y el inferior (Fig. 3.17)<sup>27, 130</sup>.
5. HIOIDES: el contorno del cuerpo es lo más representativo, y dentro de este el borde antero superior (Fig. 3.15)<sup>29, 91, 237</sup>.

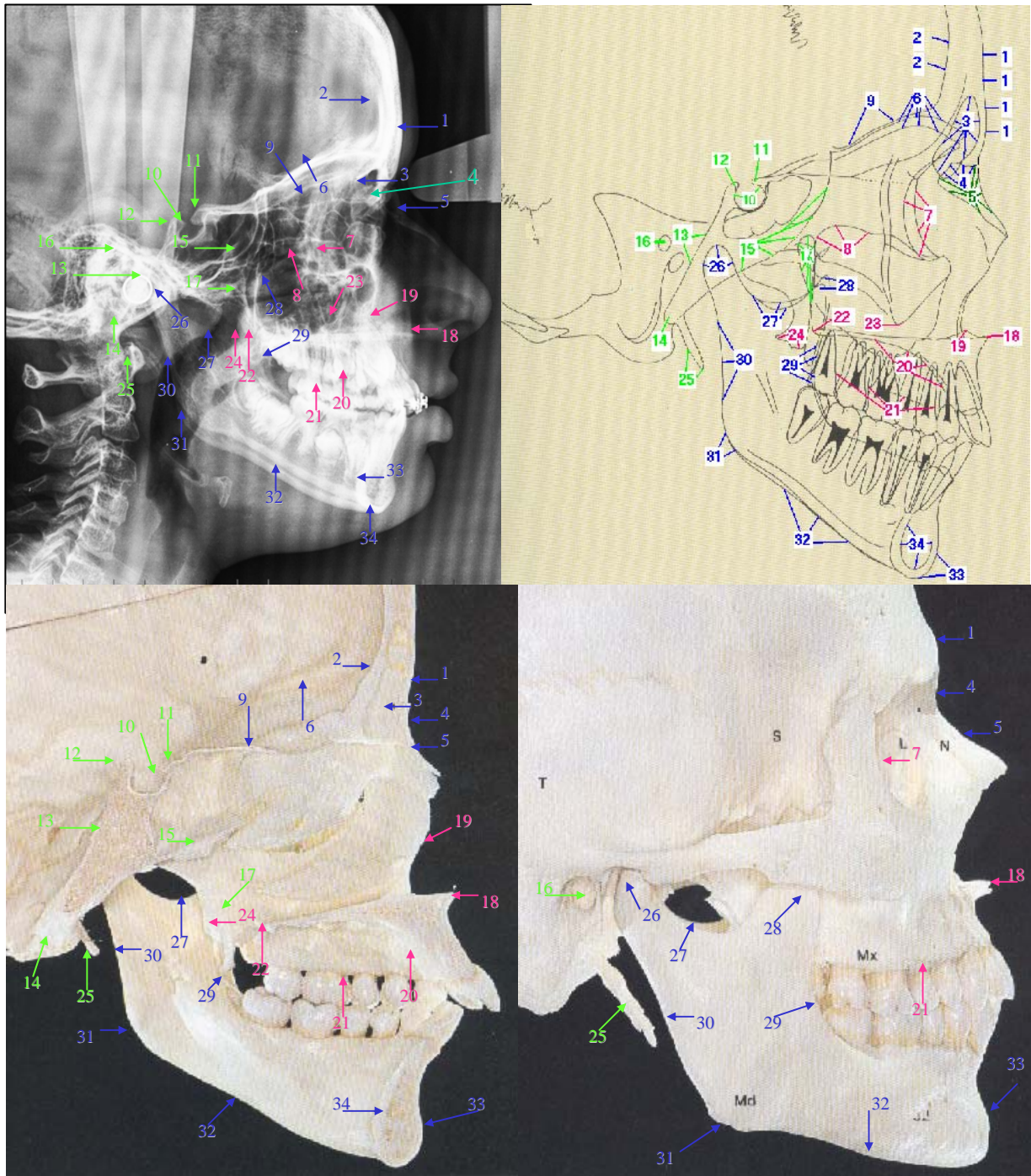
**Comentario [p118]:** Página: 18  
148 Buschang 02

**Comentario [p119]:** Página: 18  
152 Achilleos 00

**Comentario [p120]:** Página: 18  
152 Achilleos 00

**Comentario [p121]:** Página: 18  
151 Kollias 99





1. Pared externa del frontal	13. Clivus	25. Apófisis estiloides
2. Pared interna del frontal	14. Basion	26. Cóndilo
3. Seno frontal	15. Piso de fosa craneal media	27. Escotadura sigmoidea
4. Sutura fronto-nasal	16. Conducto auditivo externo	28. Apófisis coronoides
5. Hueso nasal	17. Escotadura pterigomaxilar	29. Borde anterior de la rama
6. Elevaciones cerebrales	18. Espina nasal anterior	30. Borde posterior de la rama
7. Orbita ocular	19. Cresta nasal maxilar	31. Angulo goníaco
8. Seno nasal	20. Proceso palatino maxilar	32. Borde inferior del cuerpo
9. Piso de fosa craneal media	21. Proceso alveolar maxilar	33. Borde externo de sínfisis mentoniana
10. Silla turca	22. Espina nasal posterior	34. Borde interno de sínfisis mentoniana
12. Apófisis clinóides posterior	23. Cresta cigomaticoalveolar	
	24. Proceso pterigoideo	

Figura 3.13 Estructuras óseas diferenciables en una radiografía lateral <sup>149</sup>

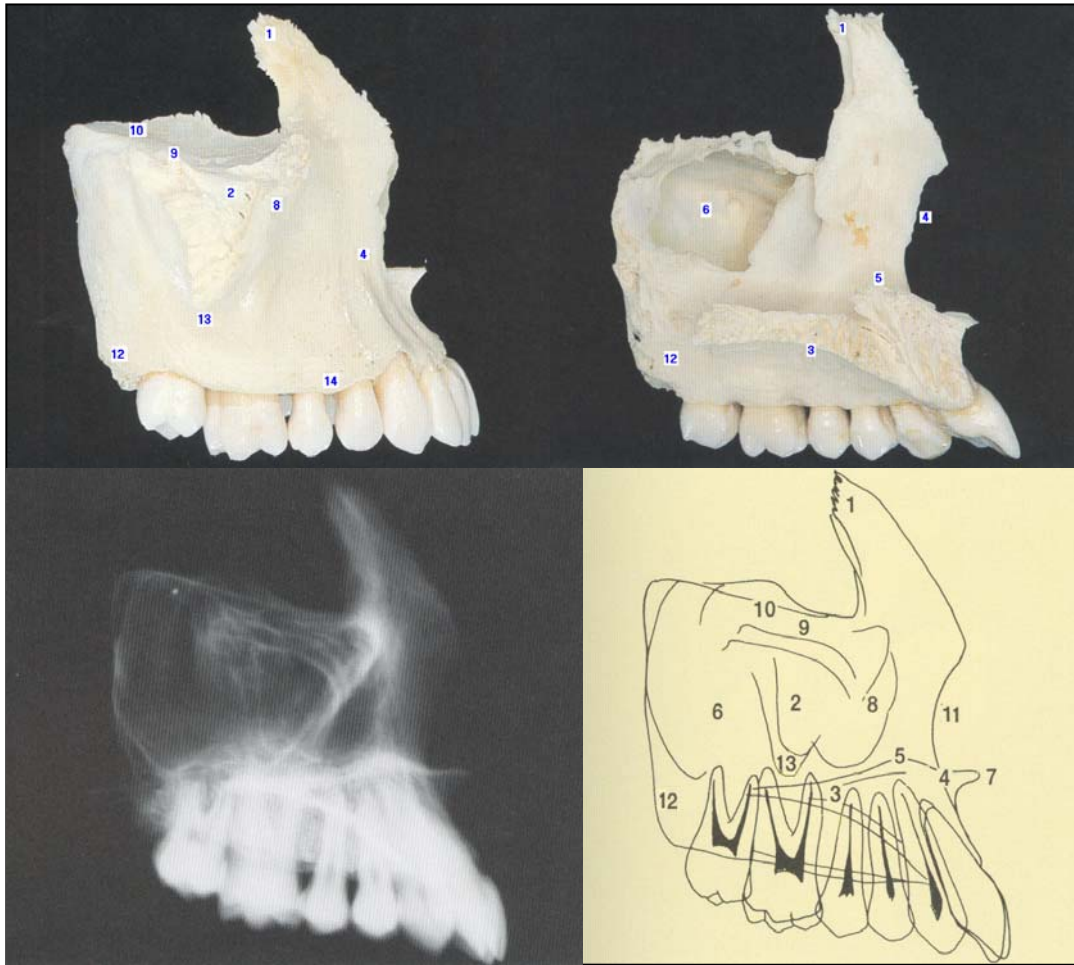


Figura 3.14 Maxilar <sup>149</sup>

1. Proceso frontal	6. Seno maxilar	11. Apertura piriforme
2. Proceso cigomático	7. Espina nasal anterior	12. Tuberosidad maxilar
3. Proceso palatino	8. Agujero infraorbitario	13. Cresta cigomaticoalveolar
4. Margen nasal	9. Conducto infraorbitario	14. Proceso alveolar
5. Cresta nasal	10. Superficie orbitaria	



Figura 3.15 Hioides <sup>149</sup>

1. Astas mayores
2. Cuerpo
3. Astas menores



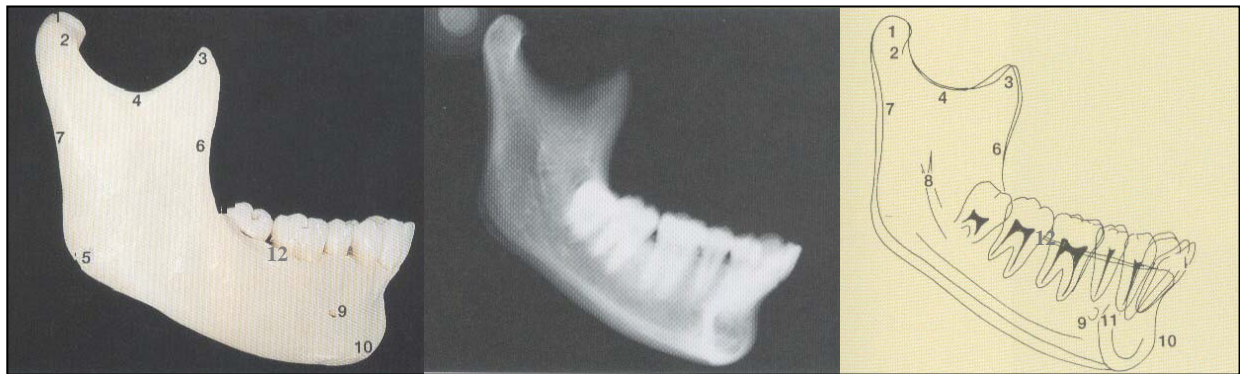


Figura 3.16 Mandíbula <sup>149</sup>

1. Cóndilo	5. Angulo goníaco	9. Foramen mentoniano
2. Cuello del cóndilo	6. Borde anterior	10. Borde externo sínfisis mentoniana
3. Apófisis coronoides	7. Borde posterior	11. Borde interno sínfisis mentoniana
4. Escotadura sigmoidea	8. Foramen mandibular	12. Proceso alveolar

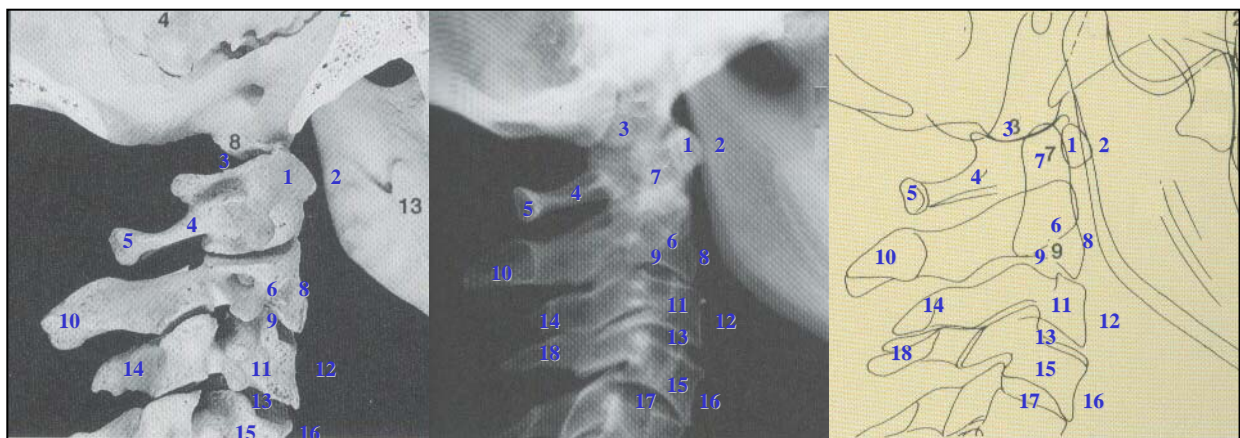


Figura 3. 17 Vértebras Cervicales <sup>149</sup>

1. Arco anterior del atlas	7. Apófisis odontoides del axis	13. Borde inferior de 3ª vértebra
2. Tubérculo anterior del atlas	8. Borde anterior del axis	14. Apófisis espinoides de 3ª vértebra
3. Superficie articular superior del atlas	9. Borde inferior del axis	15. Cuerpo de 4ª vértebra
4. Arco posterior del atlas	10. Apófisis espinoides del axis	16. Borde anterior de 4ª vértebra
5. Tubérculo del atlas	11. Cuerpo de 3ª vértebra cervical	17. Borde inferior de 4ª vértebra
6. Cuerpo del axis	12. Borde anterior de 3ª vértebra	18. Apófisis espinoides de 4ª vértebra

#### 3.4.2.2. TEJIDOS BLANDOS.

En la radiografía lateral, se pueden identificar con cierta facilidad, los tejidos blandos que conforman el perfil de la cara y la vía aérea a nivel de orofaringe y laringo faringe ya que no hay sobreposición de huesos<sup>102, 238</sup>. Esto se dificulta un poco a nivel de nasofaringe por la presencia de los huesos maxilar, etmoides, y malar<sup>99, 228</sup>.

1. FARINGE: es importante identificar la pared posterior en todo el trayecto desde la nasofaringe, con la presencia de la amígdala faríngea o adenoides, hasta la transición a la tráquea (Fig. 3.18, 3.19, 3.20, 3.21)<sup>93, 118</sup>.
2. LARINGE: las estructuras a identificar son la epiglotis y la continuidad con la pared anterior, formada por el cartílago tiroides, y a nivel posterior la lámina del cartílago cricoides y el cartílago aritenoides, el músculo aritenoso, y el pliegue ariepiglótico (Fig. 3.20, 3.21)<sup>1, 2, 239</sup>.
3. LENGUA: interesa el contorno posterior en especial la vallécula (Fig. 3.22)<sup>3, 130</sup>.
4. PALADAR BLANDO: se traza el contorno y la úvula (Fig. 3.23)<sup>131</sup>.

Comentario [p122]: Página:  
18  
152 Achilleos 00

#### 3.4.3. ANALISIS CEFALOMETRICO

El método cefalométrico constituye un conjunto de mediciones realizadas sobre la radiografía de perfil, que permite analizar, localizar, comparar y pronosticar el tratamiento. Existen innumerables métodos cefalométricos que tratan de aplicar los conocimientos actuales sobre el desarrollo facial a la clínica y a la investigación. El primer análisis completo fue descrito por Downs<sup>24, 127</sup>, para cuantificar las variaciones en las relaciones faciales; el objetivo era relacionar el maxilar con la mandíbula, y ambas bases óseas con el cráneo, dándole un significado y una aplicación clínica. Wylie<sup>241</sup>, siguiendo el mismo criterio, presentó un método similar, pero basado en mediciones lineales en lugar de angulares. En los años siguientes y hasta la actualidad, han surgido multitud de métodos aportando criterios originales o modificando los precedentes. No hay un método cefalométrico mejor, sino multitud de opciones, y es el clínico quien debe escoger aquellas que le lleven a comprender de una forma integral, las características morfológicas del paciente a quien va a tratar o a estudiar.

Los métodos utilizan como base los puntos cefalométricos y sobre ellos se miden distancias y ángulos. Las distancias se miden en milímetros ( mm) y es preciso saber que cambian con la edad por lo que las normas cefalométricas tendrán que estar adaptadas a los años del paciente. Los ángulos se miden en grados ( °) y expresan una proporción entre dos líneas.

La localización exacta de los diferentes puntos requiere de un conocimiento de la anatomía general, de la anatomía radiológica y de sus relaciones con las estructuras adyacentes. El objetivo es precisar la localización exacta de los puntos utilizados en cefalometría gracias a un reconocimiento riguroso de las estructuras anatómicas que los definen.

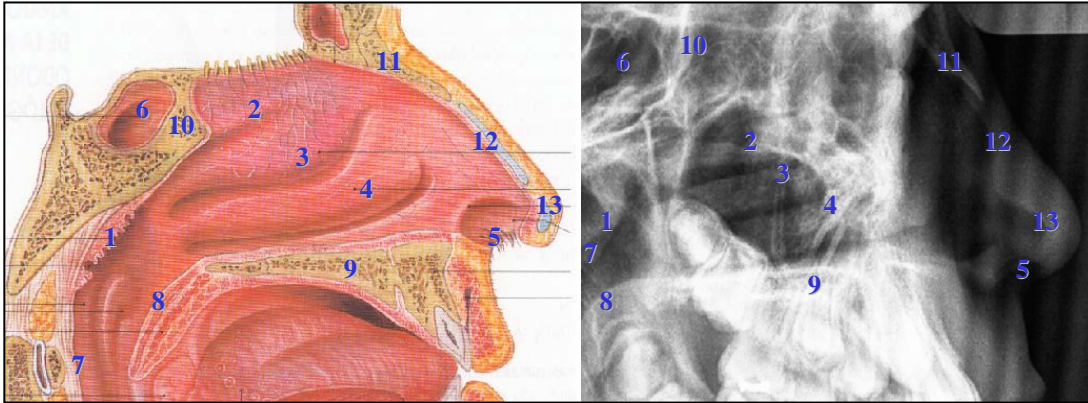


Figura 3.18 Nasofaringe <sup>254</sup>

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Amígdala faríngea             | 8. Borde posterosuperior del paladar blando |
| 2. Cornete nasal superior        | 9. Maxilar                                  |
| 3. Cornete nasal medio           | 10. Esfenoides                              |
| 4. Cornete nasal inferior        | 11. Hueso nasal                             |
| 5. Vestíbulo de la nariz         | 12. Cartílago nasal lateral                 |
| 6. Seno esfenoidal               | 13. Cartílago alar mayor                    |
| 7. Pared posterior de la faringe |   |

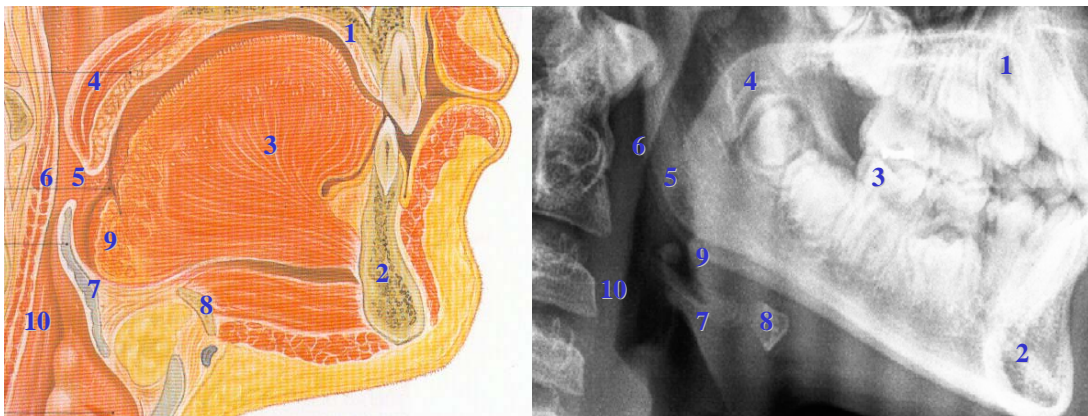


Figura 3.19 Orofaringe <sup>254</sup>

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1. Maxilar           | 6. Pared posterior de la faringe  |
| 2. Mandíbula         | 7. Epíglotis                      |
| 3. Lengua            | 8. Hioides                        |
| 4. Paladar blando    | 9. Base de la lengua              |
| 5. Amígdala palatina | 10. Pared posterior de la faringe |



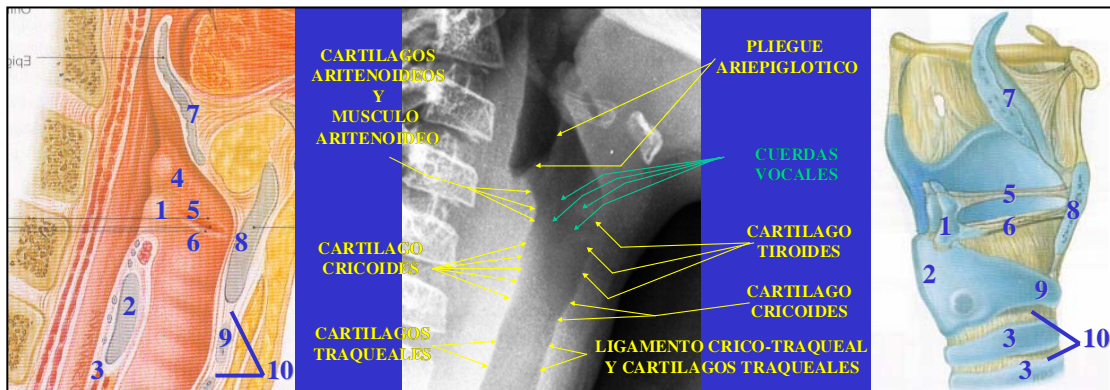


Figura 3.20 Laringofaringe y Laringe <sup>254</sup>

1. Cartílago aritenoides y musculo aritenoides	6. Cuerdas vocales inferiores
2. Lámina del cartílago cricoides	7. Epíglotis
3. Cartílagos traqueales	8. Cartílago tiroides
4. Pliegue ariepiglótico y músculo aritenopiglótico	9. Arco del cartílago cricoides
5. Cuerdas vocales superiores	10. Ligamento cricotraqueal

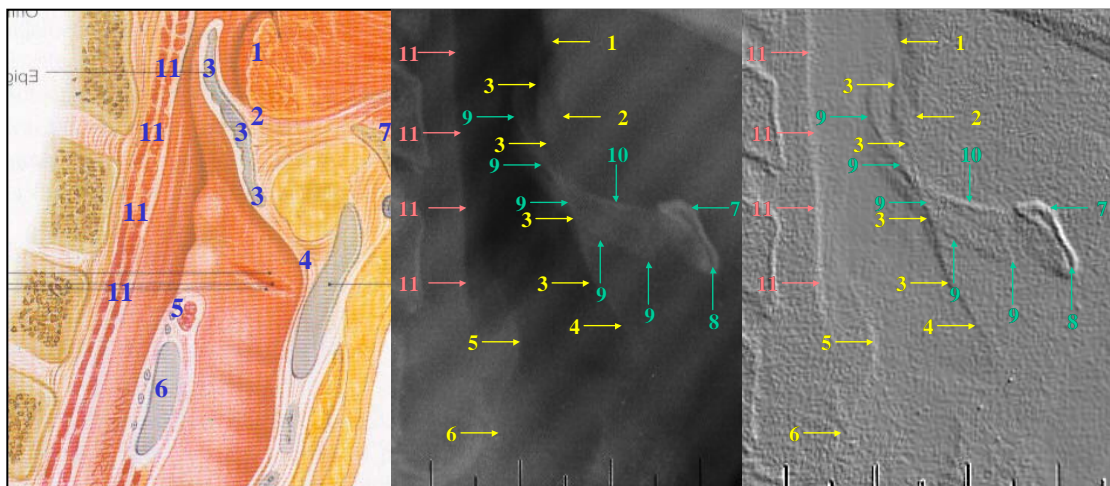


Figura 3.21 Laringofaringe <sup>254</sup>

1. Parte posterior de la lengua	7. Borde anterosuperior del cuerpo del hioides
2. Vallecule	8. Borde anteroinferior del cuerpo del hioides
3. Epiglotis	9. Astas mayores del hioides
4. Ligamento hioepiglótico	10. Astas mayores del hioides
5. Cartilago aritenoides	11. Pared posterior de la faringe
6. Lámina de cartilago cricoides	12. Cartilago tiroides

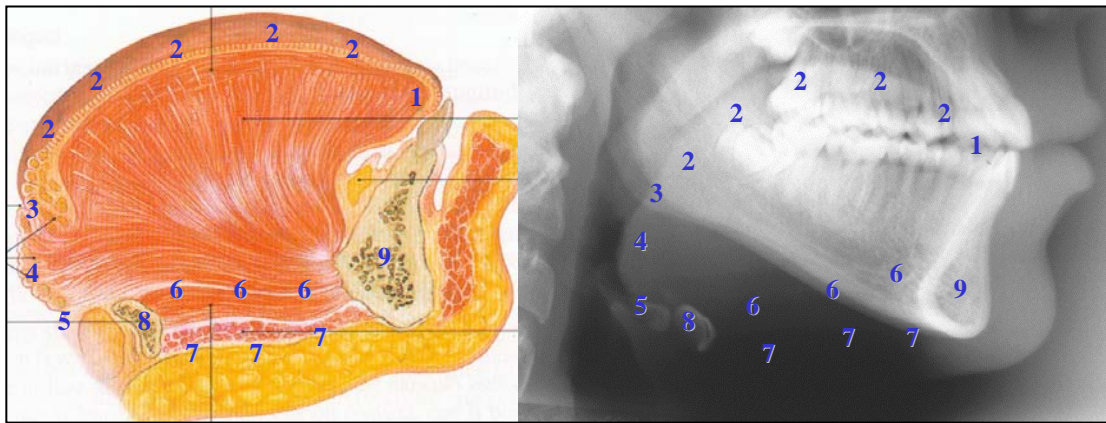


Figura 3.22 Lengua <sup>254</sup>

- |  |   |
|--|---|
| 1. Punta de la lengua                        | 6. Contorno superior del músculo genihiioideo |
| 2. Contorno superior del cuerpo de la lengua | 7. Contorno inferior del músculo milohioideo  |
| 3. Pliegue de la lengua                      | 8. Hioides                                    |
| 4. Parte posterior de la lengua              | 9. Sínfisis mentoniana                        |
| 5. Vallecula                                 |   |

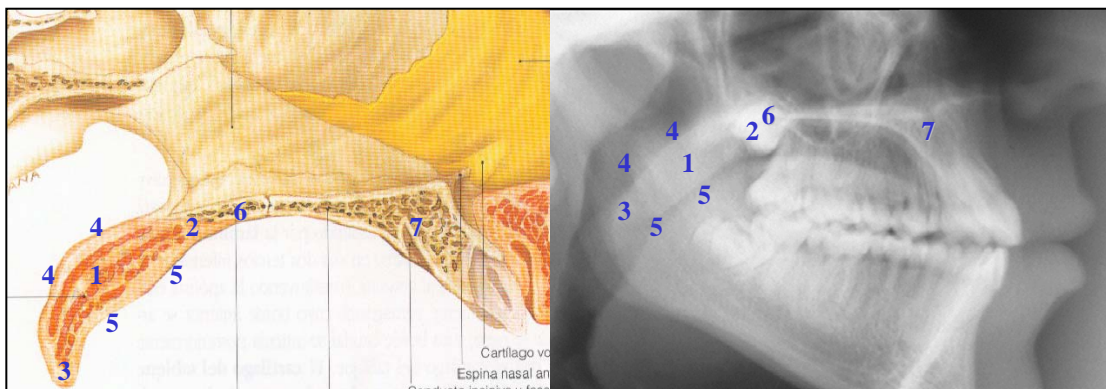


Figura 3.23 Paladar Blando <sup>254</sup>

- |   |
|---|
| 1. Velo del paladar                             |
| 2. Unión del paladar duro con el paladar blando |
| 3. Uvula  |
| 4. Contorno postero superior del paladar blando |
| 5. Contorno antero inferior del paladar blando  |
| 6. Lámina horizontal del hueso palatino         |
| 7. Hueso maxilar                                |

### 3.4.3.1. ANALISIS OSEO

El análisis óseo pretende explicar mediante las mediciones realizadas, la posición, forma y tamaño de los huesos que conforman la cabeza.

En los trabajos revisados, se observan los estudios realizados para determinar la morfología craneofacial en sujetos de distintas edades, y de distintos países y etnias. Johannsdottir<sup>119</sup> en Islandia, hace un estudio en niños de 6 años de edad, en el que plantea una correcta definición de los puntos y medidas cefalométricas para evaluar la morfología ósea algunas de las cuales adaptamos a nuestra investigación. Canut hace lo mismo comparando niños del norte y sur de Europa<sup>49</sup>, mientras que El Batouti lo hace en niños noruegos de entre 6 y 18 años<sup>69, 70</sup>. Kerr evalúa las características craneofaciales de sujetos con oclusión normal<sup>125</sup>, y por su parte, West analiza los cambios del complejo craneofacial desde la adolescencia hasta la edad adulta<sup>264</sup>, aplicando el análisis cefalométrico para estudiar el crecimiento.

**Comentario [p123]:** Página: 19  
156 Johannsdottir 99

**Comentario [C124]:** Página: 19  
Numero de niños de este estudio según Dra Gasco en revision de Dic 00

Las medidas, que se han descrito, para cada estructura anatómica, en los trabajos revisados<sup>32, 160</sup> se presentan a continuación con una breve descripción de cada una, acompañadas de una figura que las muestra sobre un trazado cefalométrico. El orden en que se presentan sigue la configuración de la cara, de arriba abajo, empezando por el cráneo, siguiendo por los maxilares superior e inferior, y terminando con las vértebras.

1. CRANEO: se describen las 3 medidas más representativas, dos distancias y un ángulo (Fig. 3.24) :
2. MAXILAR: las medidas valoran la posición vertical y anteroposterior respecto a la base del cráneo, así como la longitud (fig. 3.25)<sup>48, 107, 109</sup>:
3. MANDIBULA: se analiza su posición anteroposterior y vertical respecto a la base del cráneo, su longitud en 3 aspectos diferentes, y finalmente su forma (fig. 3.26)<sup>48, 57, 109</sup> :
4. INTERMAXILAR: las medidas recogidas aquí valoran la relación entre el maxilar y la mandíbula (fig. 3.27)<sup>107, 109</sup> :
5. VERTEBRAS: se presentan las medidas que analizan la situación de las vértebras (fig. 3.28)<sup>88, 108, 207, 253</sup> :

**Comentario [PM125]:** Página: 20  
148 Buschang PH, Gandini LG. Mandibular skeletal growth and modelling between 10 and 15 years of age. Europ J Orhtod 2002; 24 69-80

### 3.4.3.2. TEJIDOS BLANDOS Y VIA AEREA

Este estudio proporciona información importante acerca de los tejidos blandos y duros de la vía aérea<sup>9, 25</sup>. El análisis cefalométrico es una de las técnicas mas comúnmente aceptadas para evaluar la vía aérea superior en individuos normales y con apnea del sueño<sup>111, 270</sup> y por esto se ha recomendado como herramienta importante el diagnóstico y plan de tratamiento<sup>239</sup>. La cefalometría es un método relativamente económico que permite un buen estudio de los tejidos blandos que definen la vía aérea superior<sup>218</sup>.

**Comentario [p126]:** Página: 19  
46 Taylor 96

**Comentario [p127]:** Página: 19  
100 Zucconi 93

**Comentario [p128]:** Página: 19  
107 Tangusorn 95

**Comentario [p129]:** Página: 19  
114 Shepard 91

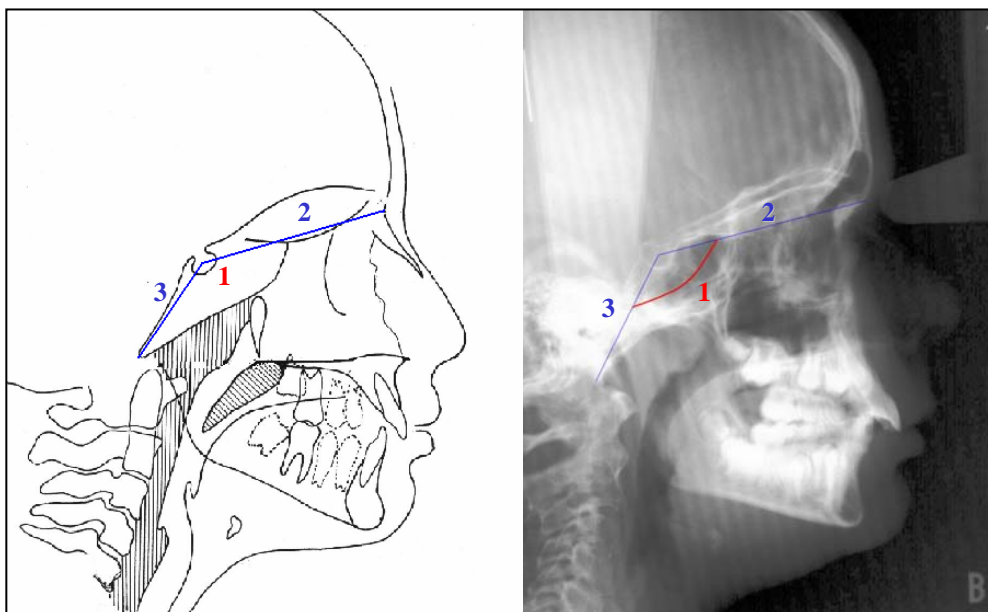


Figura 3.24 Análisis de la Base del Cráneo

1. Angulo de la base del cráneo : el ángulo de la base del cráneo fue descrito en la cefalometría de Bjorg <sup>157</sup>, y valora la inclinación de la base craneana anterior desde Nasion hasta la Silla turca con la base craneana media desde la Silla turca hasta Basion <sup>157, 151</sup>.
2. Longitud de la base craneana anterior : mide la distancia desde Silla hasta Nasion y valora la longitud de la base craneal anterior <sup>157</sup>.
3. Longitud de la base craneana media : mide la distancia desde Silla hasta Basion y valora la longitud de la base craneal media <sup>157</sup>.

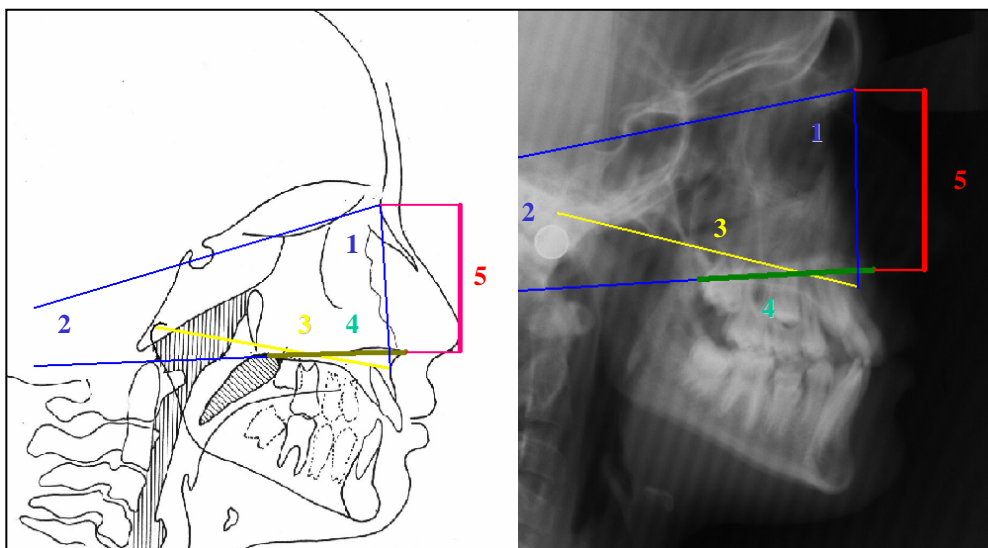


Figura 3.25 Análisis del Maxilar

1. Angulo S.N.A : mide el ángulo formado por los puntos Silla.Nasion.Punto A y valora la posición anteroposterior del maxilar respecto a la base craneana <sup>158</sup>.
2. Angulo SN.Maxilar : el Angulo Silla.Nasion.Plano Maxilar, valora la inclinación del maxilar respecto a la base del cráneo <sup>158</sup>.
3. Distancia Co-A : distancia desde el punto Condileon hasta el punto A, valora la longitud efectiva del maxilar <sup>51 159</sup>.
4. Distancia ENP-ENA : distancia desde el punto Espina Nasal Posterior hasta Espina Nasal Anterior, valora la longitud del maxilar superior <sup>159</sup>.
5. Distancia N-ENA : Valora la relación vertical del maxilar respecto a la base del cráneo <sup>159</sup>



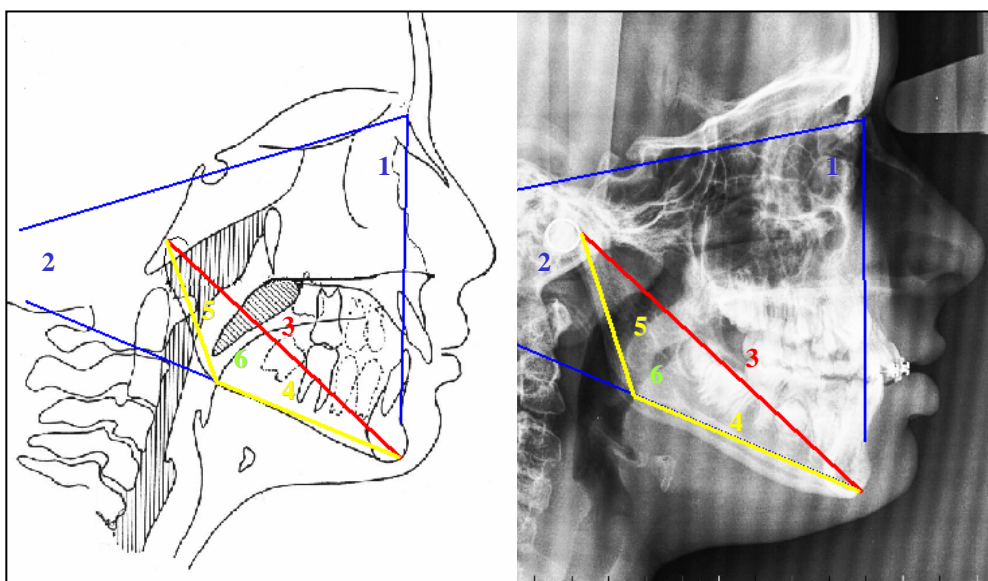


Figura 3.26 Análisis de la Mandíbula

1. Angulo S.N.B : mide el ángulo formado por los puntos Silla – Nasion – Punto B, descrito por Steiner, valora la posición anteroposterior del mandíbula respecto a la base craneana <sup>158</sup>.
2. Angulo SN.Mandibular : valora la inclinación de la mandíbula respecto a la base del cráneo mediante el Angulo Silla-Nasion.Plano Mandibular (Gonion – Menton) <sup>158</sup>.
3. Distancia Co-Gn : Longitud Efectiva Mandibular : distancia desde el punto Condileon hasta Gnation, valora la longitud de la mandíbula <sup>51</sup>.
4. Distancia Go-Me : Longitud del cuerpo Mandibular : se valora la longitud del cuerpo desde Gonion hasta Menton <sup>159</sup>.
5. Distancia Ar-Go : Altura de la rama : distancia desde el punto Articular hasta Gonion, valora la altura de la rama mandibular <sup>51</sup>.
6. Angulo Goníaco : Angulo formado por el plano mandibular y una línea tangente al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula, valora la forma de la mandíbula <sup>158</sup>.
7. Distancia NB-Pg : distancia desde la línea Nasion – punto B hasta el punto Pogonion, valora el mentón <sup>159</sup>.

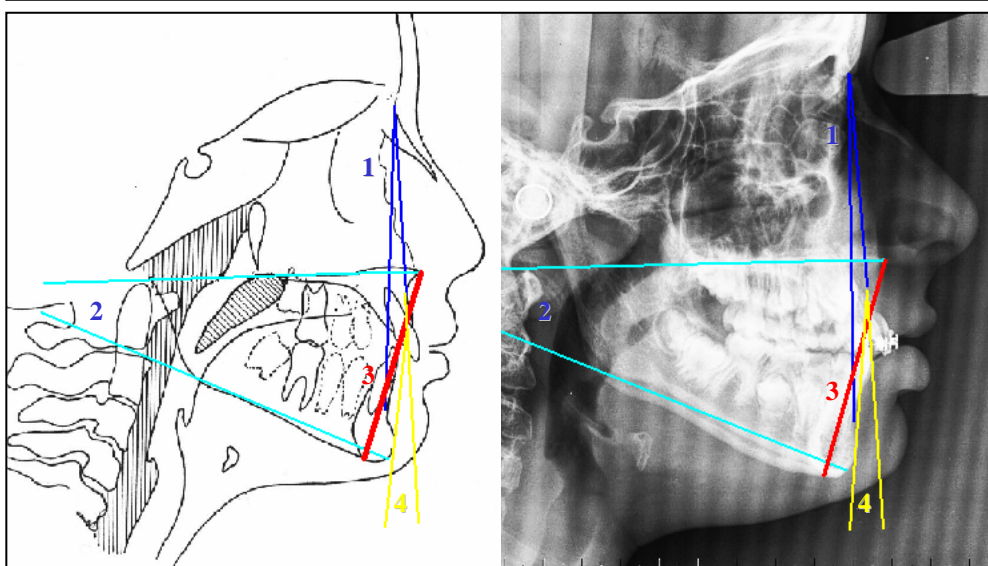


Figura 3.27 Análisis Intermaxilar

1. Angulo A.N.B : mide el Angulo formado por los puntos A.Nasion.Punto B, descrito por Steiner, valora la relación intermaxilar anteroposterior <sup>158</sup>.
2. Angulo Maxilo.Mandibular : valora la inclinación de las bases maxilar y mandibular y su relación vertical si son paralelas o divergentes mediante el ángulo formado por los planos Maxilar (ENA-ENP) y Mandibular (Go-Gn) <sup>158</sup>.
3. Distancia ENA – Me : Longitud Vertical : distancia desde el punto Espina Nasal Anterior hasta mentón descrito por Mc Namara, valora la Altura facial antero inferior <sup>51</sup>.
4. Angulo de la Convexidad: ángulo formado por los puntos Nasion, punto A y Pogonion, valora la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula <sup>159</sup>.



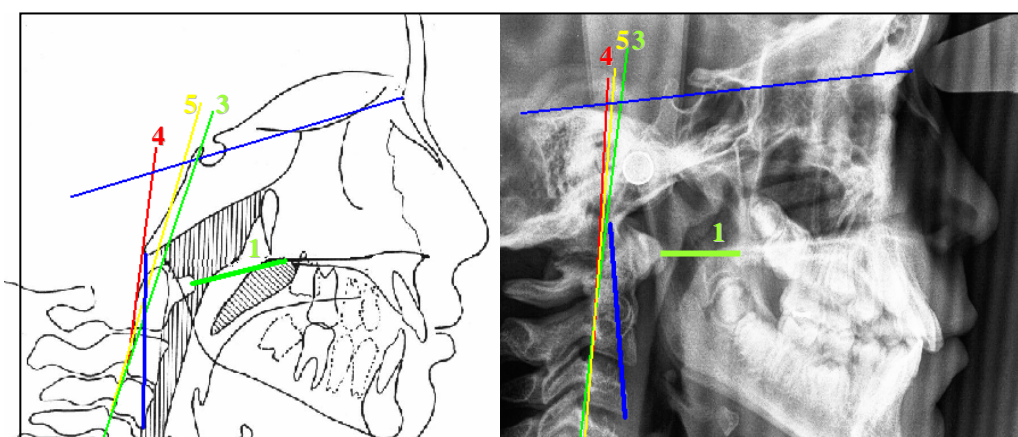


Figura 3.28 Análisis de las Vértabras

1. Distancia AA-ENP : mide la distancia desde el punto Anterior del Atlas hasta Espina Nasal Posterior, valora la posición de la primera vértebra <sup>164</sup>.
2. Angulo OPT.CVT : es el ángulo formado por la línea OPT que es la línea tangente posterior a la apófisis odontoides del axis y la línea CVT que es la línea tangente a la vértebra cervical, valora la posición de la cabeza a través de la posición de las vértebras <sup>161, 152 151</sup>.
3. Angulo OPT al plano S-N : valora la posición de la cabeza respecto a las vértebras cervicales <sup>152</sup>
4. Angulo VT al plano S-N : valora la posición de la cabeza respecto a la 2ª vértebra cervical <sup>152</sup>
5. Angulo SN-CV2sp.CV2ip : el ángulo esta formado por la unión del plano Silla a Nasion con el plano desde el punto de la 2ª vértebra mas posterosuperior CV2sp al mas inferoposterior CV2ip, valora la inclinación de la base del cráneo en relación a la 2ª vértebra cervical <sup>85</sup>.
6. Angulo SN-CV2sp.CV4ip : el Angulo esta formado por la unión del plano Silla a Nasion con el plano desde el punto de la 2ª vértebra mas posterosuperior CV2sp al mas inferoposterior de la 4ª vértebra CV4ip valora la inclinación de la base del cráneo respecto a las vértebras cervicales <sup>85</sup>.
7. Distancia Ba-C3 : distancia basion hasta el punto mas anteroinferior del cuerpo de la 3ª vértebra cervical <sup>85</sup>.

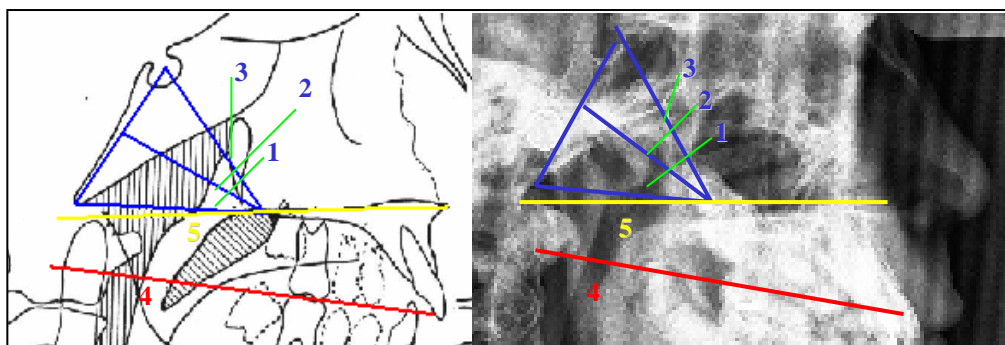


Figura 3.29 Análisis de la Nasofaringe

1. Distancia ENP-UPW o ENP-ad1 : mide la luz de la vía aérea, que es la distancia Espina Nasal Posterior – Pared faríngea posterior, sobre la línea Espina Nasal Posterior – Basion. La medida valora el espacio de la vía aérea nasofaríngea <sup>164, 152</sup>.
2. Distancia ENP-ad2 : mide la luz de la vía aérea desde Espina Nasal Posterior hasta el punto mas próximo del adenoides sobre la línea perpendicular a Silla - Basion que pasa por Espina Nasal Posterior <sup>35</sup>
3. Distancia ENP-ppw1 : mide el espacio desde Espina Nasal Posterior hasta la pared posterior de la faringe sobre la línea Espina Nasal Anterior - Espina Nasal Posterior <sup>159</sup>.
4. Distancia t-ppw : mide el espacio de la vía aérea sobre la línea oclusal desde el dorso del paladar blando hasta la pared posterior de la faringe <sup>159</sup>.
5. Distancia Tu-ad3 : mide el espacio menor entre el adenoides/pared faríngea y el borde posterior del maxilar <sup>35</sup>
6. Distancia Ve-pve : mide el espacio menor entre el dorso del velo del paladar y la pared posterior de la faringe <sup>123</sup>.
7. Distancia Ptm-ad1 : mide la luz de la vía aérea sobre la línea desde el punto posterosuperior de la escotadura Pterigomaxilar hasta So <sup>72</sup>.
8. Distancia Ptm-ad2 : mide la luz de la vía aérea sobre la línea desde el punto posterosuperior de la escotadura Pterigomaxilar hasta Basion <sup>72</sup>.
9. Distancia Apw1-ppw1 : mide el espacio de la vía aérea sobre la línea Espina Nasal Anterior - Espina Nasal Post <sup>72</sup>.
10. Distancia Apw2-ppw2 : mide el espacio de la vía aérea paralelo a la línea Espina Nasal Anterior - Espina Nasal Posterior y pasando por el punto medio de Espina Nasal Posterior - Uvula <sup>72</sup>.
11. Distancia Apw-Ppw : mide el espacio de la vía aérea sobre la línea del plano oclusal <sup>35</sup>
12. Distancia Ptm-ad3 : mide la luz de la vía aérea sobre la línea desde el punto posterosuperior de la escotadura Pterigomaxilar vertical a la línea Ba – S <sup>35</sup>
13. Distancia ENP-aa : mide el espacio óseo de la nasofaringe desde ENP hasta el atlas. <sup>152</sup>
14. Distancia ENP-ba : mide el espacio óseo de la nasofaringe desde ENP hasta el basion <sup>152</sup>.

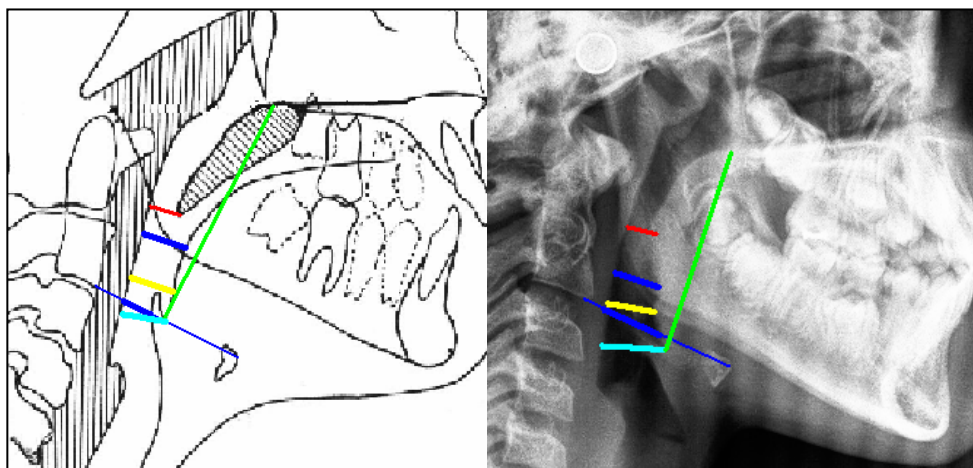


Figura 3.30 Análisis de la Orofaringe

1. Distancia U-MPW : mide la distancia Uvula – punto Medio de la pared posterior de la faringe, valora el espacio de la vía aérea orofaríngea <sup>164, 152</sup> .
2. Distancia ENP-V (VAL = Vertical Airway Length) : mide la longitud vertical de la vía aérea en la orofaringe <sup>168</sup> .
3. Distancia apw2-ppw2 : Mide la distancia desde la pared anterior a la pared posterior de la faringe sobre la línea desde el punto anteroinferior del cuerpo de la 2ª-vértebra cervical hasta el punto Anterior del Hioides, valora la vía aérea a nivel de orofaringe <sup>35</sup>
4. Distancia rl-prl : mide el espacio menor entre la base de la lengua y la pared posterior de la faringe <sup>123</sup>.
5. Distancia V-pva : mide el espacio menor de la vía aérea entre la Valecula y la pared posterior de la faringe <sup>123</sup>.
6. El espacio de la vía aérea sobre una línea horizontal al punto más posterior del contorno de la lengua hasta la pared posterior de la faringe <sup>166</sup>.

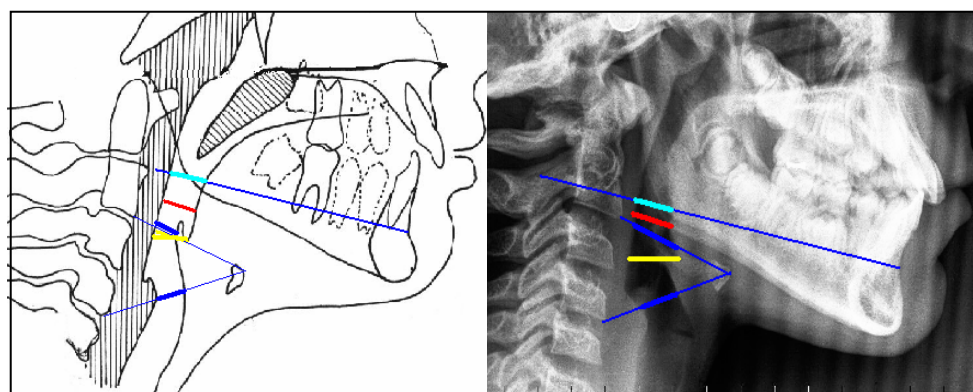


Figura 3.31 Análisis de la Laringo-Faringe

1. Distancia V-LPW : valora el espacio de la vía aérea en la laringofaringe desde la Valecula hasta la pared posterior de la faringe <sup>164, 152</sup> .
2. PASmin : es el espacio mínimo desde la base de la lengua hasta la pared posterior de la faringe, valora el espacio de la vía aérea en la laringofaringe <sup>164, 152</sup> .
3. Distancia apw4-ppw4 : mide el espacio de la vía aérea sobre la línea punto B – Gonion <sup>169</sup> .
4. Distancia apw2-ppw2 : mide la distancia desde la pared anterior a la pared posterior de la faringe sobre la línea desde el punto anteroinferior del cuerpo de la 2ª-vértebra cervical hasta Hioides, valora la vía aérea a nivel de laringofaringe <sup>35</sup>
5. Distancia apw4-ppw4 : mide la distancia desde la pared anterior a la pared posterior de la faringe sobre la línea C4-Hy, valora la vía aérea a nivel de laringofaringe <sup>35</sup>

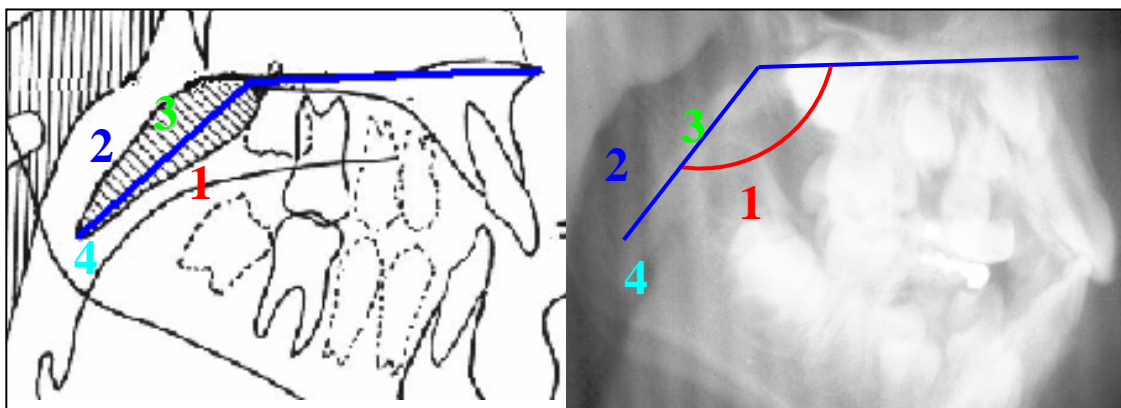


Figura 3.32 Análisis del Paladar Blando

1. Angulo ENA.ENP.U : ángulo del plano maxilar formado por los puntos Espina Nasal Anterior y Espina Nasal Posterior con el plano del paladar desde Espina Nasal Posterior a Uvula, valora la inclinación del paladar blando respecto al paladar óseo o plano maxilar <sup>127</sup> .
2. Distancia ENP-U : distancia desde Espina Nasal Posterior hasta Uvula, valora la longitud <sup>127</sup> , <sup>152</sup> .
3. SPT : valora el ancho máximo perpendicular a la línea Espina Nasal Posterior hasta Uvula <sup>127</sup> , <sup>152</sup> .
4. Area del paladar blando : <sup>127</sup> , <sup>152</sup> .

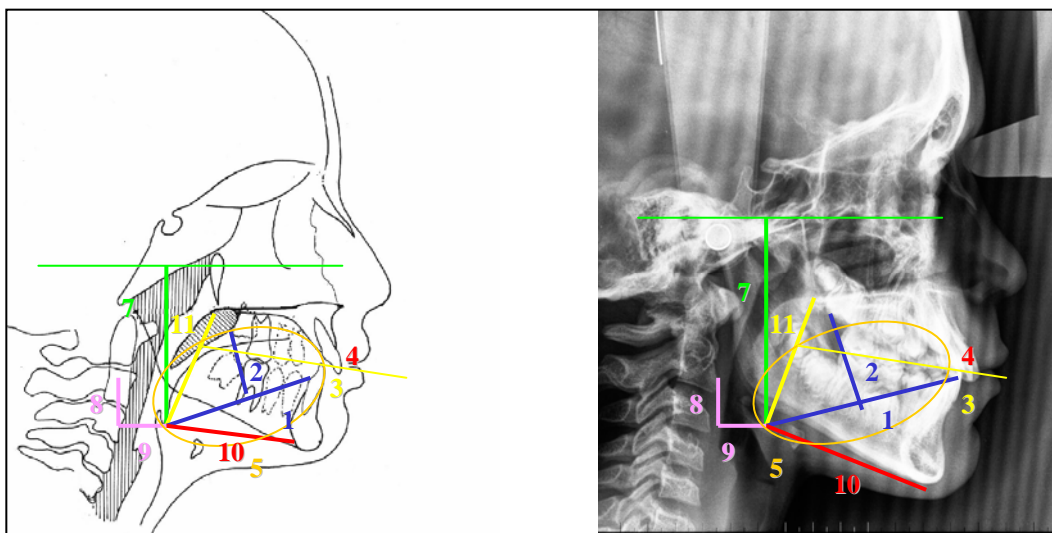


Figura 3.33 Análisis de la Lengua

1. Distancia V-T : valora la longitud de la lengua midiendo la distancia entre los puntos Vallecula situado en la base de la lengua y T que corresponde con la punta de la lengua <sup>164</sup> , <sup>152</sup> .
2. Distancia H-VT : valora la altura de la lengua midiendo la distancia desde el punto H, que es el punto mas alto del contorno de la lengua respecto a la línea Vallecula – Punta de la lengua <sup>152</sup> .
3. Distancia TT-Plano oclusal : valora la posición de la punta de la lengua respecto al plano oclusal <sup>164</sup> .
4. Distancia TT-Incisorio inferior : valora la posición de la punta de la lengua respecto al borde incisal del incisivo <sup>164</sup> .
5. Area de la lengua : valora el área total de la lengua delimitada por los puntos Vallecula, Hioides, punta de la lengua (TT) y dorso de la lengua (TD) <sup>166</sup> .
6. Distancia V-C3 : mide la distancia sobre una línea paralela al plano de Frankfort desde Vallecula hasta el punto mas anteroinferior de la 3ª vértebra cervical, valora la posición anteroposterior de la base de la lengua <sup>107</sup> .
7. Distancia V-FH : valora la posición vertical de la base de la lengua <sup>151</sup> , <sup>167</sup> , <sup>152</sup> .
8. Distancia VPFP-C2PFP (sobre el plano PFP) : distancia sobre la línea posterior de la faringe desde la perpendicular al punto mas anteroinferior de la 2ª vértebra cervical y la perpendicular a Vallecula, valora la posición vertical de la base de la lengua <sup>159</sup> .
9. Distancia V-PFP : distancia desde la pared posterior de la faringe hasta Vallecula, valora la posición anteroposterior de la base de la lengua <sup>159</sup> .
10. Distancia V-Me : distancia desde Vallecula hasta Menton, da la posición anteroposterior de la base de la lengua <sup>159</sup> .
11. Distancia V-ENP : distancia Vallecula a Espina Nasal Posterior, da la posición vertical de la base de la lengua <sup>168</sup> .
12. Angulo V-TT al Plano de Frankfort : valora la inclinación del eje longitudinal de la lengua respecto al plano de Frankfort <sup>152</sup> .
13. Area de la lengua : <sup>152</sup> .

La investigación de la vía aérea frecuentemente involucra medidas cefalométricas de la estructura de tejidos blandos como lengua y paladar blando<sup>122, 129, 149, 152, 179, 217</sup>. El crecimiento de la nasofaringe se puede evaluar por medio de la cefalometría<sup>143, 144, 145</sup>.

1. NASOFARINGE (fig. 3.29)<sup>58, 93, 117</sup>: 14 medidas que valoran el ancho.
2. OROFARINGE ( Fig. 3.30)<sup>12, 56, 61</sup>: 4 medidas valoran el ancho, una el área y otra la longitud vertical.
3. LARINGOFARINGE ( Fig. 3.31)<sup>12, 56, 61</sup>: 5 medidas del ancho.
4. PALADAR BLANDO ( Fig. 3.32)<sup>58, 93, 117</sup>: 3 medidas: longitud, ancho, ángulo.
5. LENGUA ( Fig. 3.33)<sup>58, 93, 117</sup>: 7 medidas localizan la base de la lengua (vallécula), 2 medidas valoran la longitud y la altura, otra más mide el área, 2 miden la posición de la punta de ésta.

#### 3.4.3.3. ANALISIS DENTAL ( Fig. 3.34):

El análisis de la dentición es importante para determinar su posición, inclinación y altura. Estos son determinantes en el diagnóstico de las maloclusiones.

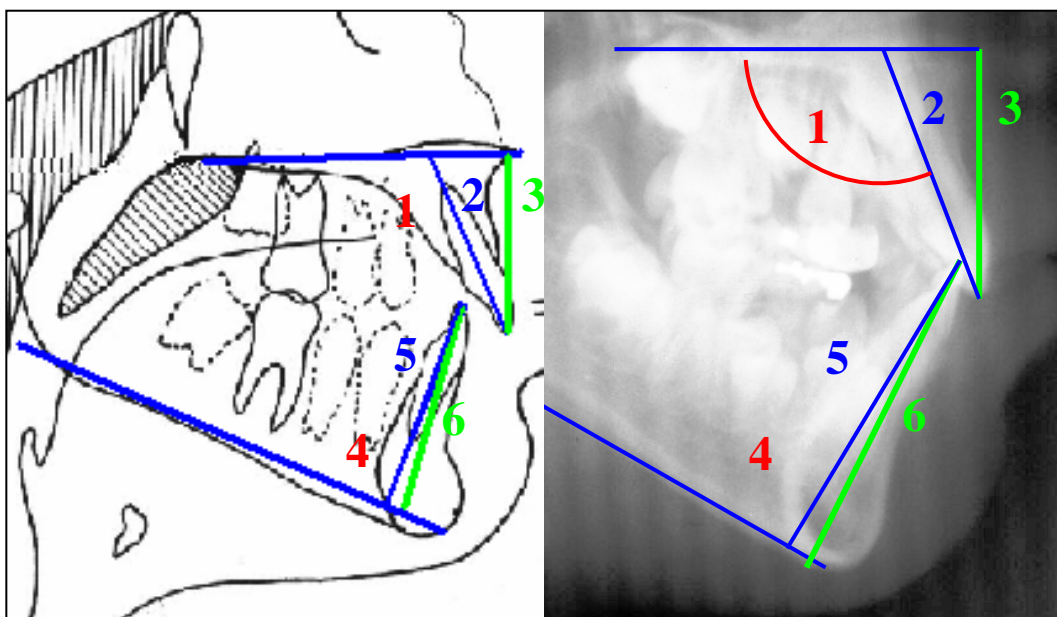


Figura 3.34 Análisis Dental

1. Angulo IS.Mx : angulo formado por el eje del incisivo superior con el plano maxilar, valora la inclinacion del incisivo respecto del maxilar <sup>159</sup>.
2. Distancia IS-Mx : Incisivo Superior - Plano Maxilar : valora la altura del incisivo respecto del maxilar <sup>159</sup>.
3. Angulo II.Md : angulo formado por el eje del incisivo inferior con el plano mandibular, valora la inclinacion del incisivo respecto de la mandibula <sup>159</sup>.
4. Distancia II.Md : Incisivo inferior - Plano mandibular : valora la altura del incisivo respecto de la mandibula <sup>159</sup>.
5. Distancia IS-NA : Incisivo Superior - Plano Nasion–Punto A : valora la posicion anteroposterior del incisivo respecto del maxilar <sup>159</sup>.
6. Distancia II.Md : Incisivo inferior - Plano Nasion-Punto B : valora la posicion anteroposterior del incisivo respecto de la mandibula <sup>159</sup>.

## 4. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

#### 4.1. HIPOTESIS

Basándonos en los estudios antropométricos realizados por diferentes autores, apoyándonos en la bibliografía existente, y ante la poca fiabilidad de los métodos actuales de diagnóstico de la intubación difícil, nos aventuramos a pensar que existe la posibilidad de diseñar un análisis cefalométrico con medidas específicas para la vía aérea superior y estructuras correspondientes que conforman el trayecto seguido para la intubación. Estas variables nos conducen a la obtención de valores normales de la vía aérea con capacidad suficiente para predecir situaciones de intubación difícil.

Este estudio nos llevaría a determinar las medidas en un grupo de sujetos que no presentan alteraciones en la morfología y la función respiratoria y que formarían un grupo control que podría en un futuro inmediato, servir de base para posteriores investigaciones.

Si de este estudio, se llegara a obtener un test o modelo predictivo de intubación difícil, se podría confeccionar una plantilla cuyo objetivo sería analizar radiográficamente las estructuras craneofaciales y la vía aérea superior, para determinar situaciones de intubación difícil.

#### 4.2. OBJETIVOS

Objetivos generales:

1. Diseñar un estudio cefalométrico adecuado a las estructuras craneofaciales.
2. Diseñar un análisis específico con los valores normales de la vía aérea
3. Establecer los valores normales de referencia para estas medidas y confeccionar con ellas, una plantilla, para facilitar el trabajo del análisis radiográfico al anestesiólogo.

Objetivos específicos:

1. Identificar y estudiar las estructuras y los puntos cefalométricos en la radiografía lateral.
2. Diseñar los ejes y medidas cefalométricas adecuados de las estructuras óseas.
3. Diseñar los ejes y medidas cefalométricas adecuados de las estructuras del área orofaríngea.

**Objetivo particular :**

Confeccionar una plantilla con los valores obtenidos y estudiados matemáticamente, y así facilitar el análisis radiográfico y detectar las alteraciones de la vía aérea como factores predictivos de la vía aérea difícil.

## 5. MATERIALES Y METODOS



### 5.1. COMPOSICION DE LA MUESTRA

Se realizó un estudio prospectivo en pacientes, con edades entre 9 y 12 años, con perfil normal que constituye un grupo control sobre el cual se elaboraran los valores de referencia para las variables a estudiar. Los sujetos fueron seleccionados de entre los pacientes originarios del país que acudían a Consulta de Ortodoncia en la Comunidad de Madrid. Se realizó la historia clínica, la exploración facial y bucal, y un primer análisis facial y dental. Todos los pacientes seleccionados corresponden a perfil armónico, de estructura facial mesocefálica, con relación ósea de clase I (Cuadro 5.1 Criterios de inclusión). Los requisitos de exclusión son sujetos que presentan una marcada clase II ósea, clase III ósea, dolicocefálicos y braquicefálicos, así como Síndromes Craneofaciales Oseos y de Tejidos blandos (Cuadro 5.2 Criterios de exclusión).

A todos los sujetos seleccionados, se les ordenó radiografía lateral de cabeza y cuello, en un Centro de Radiología Concertado. Las radiografías fueron realizadas siguiendo un mismo patrón según la pauta establecida por el centro. Una vez recibidas las radiografías se procedió a un análisis más detallado y se excluyeron aquellas de baja calidad de identificación de los tejidos blandos orofaríngeos y aquellas en las que las imágenes aparecían distorsionadas. Así mismo se eliminaron las que correspondían a individuos de clase II ósea, clase III, y a sujetos de cara larga o dolicocefalos y de cara corta o braquicefálicos. Estas alteraciones se eliminaron ya que no se detectaron en la exploración inicial. Igualmente se descartaron los de pacientes con amígdala palatina hipertrófica debido a que produce alteraciones sobre la vía aérea por el desplazamiento anterior de la base de la lengua.

1. Población española	3. Clase I Osea
2. 9 a 12 años de edad	4. Estructura facial mesocefálica

Cuadro 5.1. Criterios de inclusión

1. Población extranjera	6. Síndromes Craneofaciales Oseos
2. Clase II Osea	7. Síndromes Craneofaciales T. Blandos
3. Clase III Osea	8. Baja calidad de identificación T. Blando
4. Dolicocefálicos	9. Amígdala Palatina Hipertrófica
5. Braquicefálicos	

Cuadro 5.2. Criterios de exclusión

Se seleccionaron 50 pacientes de entre los 196 preseleccionados, y una vez obtenidas las radiografías, se procedió al trazado cefalométrico, identificación de los puntos y toma de las medidas, todo ello mediante la aplicación de un programa informático específico que se detalla en el apartado correspondiente.

### 5.2. RADIOLOGIA

Se realizó el estudio radiológico de sujetos normales. Todas las radiografías fueron tomadas a una distancia de 150 cm del foco al plano medio y la distancia del plano medio a la placa de 15 cm <sup>7, 167, 240</sup>. El paciente se sienta con el plano medio paralelo a la placa, con máxima intercuspidad, los labios en contacto suave y la posición natural de la cabeza <sup>76, 221</sup>. Se previene la inclinación y rotación de la cabeza mediante un rayo de luz proyectado a la cara y los rodetes insertados en la parte externa del meato auditivo para estabilizar la posición de la cabeza <sup>157, 219</sup>. Para fijar el Hioides en una posición consistente, se pidió al paciente que inhalara lentamente y luego exhalara, manteniendo esta última posición mientras se exponía la radiografía: este procedimiento se repitió varias veces antes de tomar la radiografía <sup>18, 157</sup>.

**Comentario [C130]:** Página: 25  
171 Moores 58

**Comentario [C131]:** Página: 25  
172 Sleeva 01

**Comentario [p132]:** Página: 25  
151 Kollias 99

**Comentario [C133]:** Página: 25  
173 Showfety 83

El rayo que produce la imagen no es paralelo, proviene de una fuente muy pequeña y se va dispersando, lo que produce en la imagen un alargamiento. Este hecho plantea al clínico dos situaciones en la interpretación de las medidas obtenidas de dicha radiografía. En primer lugar, si las mediciones se realizan tomando los datos sobre la radiografía, no será necesaria la rectificación de las mismas mediante factor corrector. En cambio, si se hace sobre el paciente <sup>21, 119</sup>, entonces si será necesario compensar. Una única excepción para la valoración sobre las radiografías está dada cuando se analizan radiografías obtenidas por distintas pautas radiográficas, donde el alargamiento en cada una de estas radiografías será diferente, y solo en este caso, será necesario compensar el valor del alargamiento.

En nuestro estudio se produce un alargamiento de 5.6% en las longitudes medidas. Este alargamiento no se ha corregido en nuestro estudio al igual que en otros trabajos <sup>7, 119, 130</sup> ya que se pretende que el anestesiólogo realice las mediciones sobre la radiografía del individuo que va a ser intervenido quirúrgicamente con intubación endotraqueal. Dado que la medición se va a realizar sobre la radiografía, los valores normales o de referencia, deben serlo para el valor de la medida sobre esta.

### 5.3. SISTEMA INFORMÁTICO

En el estudio, se aplica un programa informático denominado NEMOCEPH, diseñado especialmente para el análisis cefalométrico de las radiografías laterales de cabeza. Todas las radiografías fueron escaneadas en un Scanneer Agfa Duoscan T1200 siguiendo las instrucciones del programa. Fue necesaria la inclusión en el sistema de puntos definidos, en el presente trabajo, así como las mediciones realizadas sobre estos. El programa permite modificar los puntos preestablecidos y añadir nuevos puntos. Para ello, y según las instrucciones del programa, se introduce, en el apartado correspondiente, las iniciales del punto a añadir, seguido del nombre y del comentario que se desee. Se indica la zona en que se encuentra el punto y finalmente se guarda la nueva configuración. Así mismo se pueden aplicar las medidas preestablecidas o a partir de los puntos, añadir nuevas medidas. El programa dispone de múltiples opciones para las mediciones, bien sean ángulos o distancias, sobre 2 o más puntos, planos o líneas. Se relaciona la medición deseada, seguida de los puntos sobre los que se realiza y se introduce la descripción. De

esta manera se puede definir e introducir en el programa el número de medidas que se desee.

#### 5.4. TRAZADO CEFALOMETRICO DE LAS ESTRUCTURAS OSEAS Y LOS TEJIDOS BLANDOS

De todas las estructuras diferenciabiles en la radiografía, se trazan aquellas más representativas e importantes (Tabla 5.1). El orden seguido en el trazado corresponde, en primer lugar, a las estructuras óseas y dentro de estas de arriba abajo de la cabeza empezando por la base del cráneo, continuando con el maxilar y la mandíbula y finalizando con el hioides y las vértebras. En cuanto a los tejidos blandos se trazo el contorno, igualmente de arriba abajo, desde la frente, pasando por la nariz, labios y terminando con el mentón y cuello. Así mismo se trazó la faringe, desde la región nasal a la laríngea, la lengua, el paladar y finalmente la laringe<sup>7 119</sup>. Se obtuvo el trazado de las diferentes estructuras<sup>84, 89</sup> que se detallan en la tabla 5.1.5.5 PUNTOS CEFALOMETRICOS

Los puntos cefalométricos son marcadores específicos localizados sobre las estructuras diferenciabiles en la radiografía lateral, y que en la mayoría de los casos se corresponden con puntos anatómicos definidos como el punto Me, Mentón, que se localiza en la radiografía en la parte más inferior de la sínfisis mentoniana y que se corresponde al punto sobre la mandíbula del paciente. En algunos casos se corresponden a un espacio o área indeterminada como es el caso de S, silla turca, localizado en el medio de dicha estructura, por lo que corresponde a un punto imaginario que no se encuentra localizado directamente sobre el hueso.

Los puntos seleccionados son marcadores muy específicos de las estructuras óseas y los tejidos blandos, que se pretenden valorar. Después de identificar las imágenes en la radiografía correspondientes a cada estructura, se marca un punto, que represente una parte importante sobre esta. Debe servir para dar información precisa. Además, deberá ser fácilmente localizable en todas las radiografías y estar definido adecuadamente, para que todos los que marquen dicho punto, lo hagan de la forma más precisa posible. Así, en el maxilar se han trazado los siguientes puntos:

- Espina Nasal Anterior (ENA) localizado en la parte más anterior del maxilar, en la punta de la estructura ósea del mismo nombre
- Espina Nasal Posterior (ENP) localizado en la parte posterior, igualmente sobre la estructura del mismo nombre,

Estos dos puntos sirven para medir la longitud del maxilar.

Los puntos utilizados aparecen definidos en la Tabla 5.2 y Fig.5.3, y a continuación se determina el orden seguido para la identificación de estos (Tabla 5.3). Los puntos se marcaron siguiendo una secuencia predeterminada<sup>13, 43, 44, 92, 104, 156, 170, 171, 230, 252, 258, 267</sup>. Los puntos originales introducidos en este trabajo aparecen resaltados en negrilla para facilitar su identificación.

**Comentario [C134]:** Página:  
26  
197 Williamson 98

#### 5.6. MEDIDAS

**Comentario [C135]:** Página:  
28  
193 Richardson 66

Las medidas se refieren a longitudes o distancias, y ángulos en los diferentes contextos. Miden un aspecto específico de la anatomía facial, entre dos o más puntos, líneas o planos determinados<sup>32, 105, 106, 196, 208</sup>.

Las medidas fueron seleccionadas siguiendo un criterio clínico con dos objetivos principales.

- El primero, establecer las características faciales y valorar la forma y el tamaño de la base del cráneo, maxilar, mandíbula, paladar blando, y la lengua.
- El segundo es medir las estructuras que conforman la vía aérea superior, siguiendo el trayecto que se toma a la hora de intubar al paciente por vía orotraqueal usado en la técnica anestésica.

Las medidas utilizadas aparecen agrupadas por áreas distintas conformadas por la base del cráneo, vía aérea, mandíbula, lengua, maxilar, paladar blando, relación intermaxilar y biotipo facial (Tabla 5.4).

#### 5.7. ANALISIS DEL ERROR

El análisis del error es importante para poder interpretar los resultados obtenidos por los realizadores y los lectores que pretendan aplicar lo definido en el trabajo. El error se puede producir en las distintas etapas de la obtención de los datos. Por ello, describimos a continuación los errores y la forma de reducirlos.

El primer apartado lo encontramos a la hora de tomar la radiografía, por lo cual es importante, tal como hemos descrito anteriormente, estandarizar el proceso para que estas sean precisas, de gran calidad y comparables unas con otras. Por otro lado, la distorsión producida por el efecto de la proyección en los errores de las mediciones, ha sido descrita anteriormente y estudiado con detenimiento por diversos autores<sup>7, 22, 23</sup>.

El segundo apartado está en la localización e identificación de las estructuras diferenciables de la radiografía a la hora de realizar el trazado cefalométrico. Para ello es fundamental el conocimiento detallado de la anatomía general de la zona, así como la diferenciación precisa de estas estructuras que se pueden trazar en la radiografía.

El tercer apartado está en la identificación de los puntos sobre las estructuras. Es importante la calidad de la imagen, el conocimiento detallado de las estructuras y en especial, la correcta definición de dichos puntos. Así mismo es importante una buena evaluación, acompañada de la experiencia, y habilidad del investigador. La mayor fuente de error de las medidas en los cefalogramas es la identificación de puntos, por tanto es lógico cuestionar la fiabilidad en el trazado de los puntos de tejidos blandos<sup>13, 22, 23, 32, 43, 44, 48, 59, 89, 92, 104, 106, 155, 156, 157, 167, 170, 196, 208, 230, 252, 258, 267</sup>.

El cuarto apartado está en la toma de las medidas, es decir en la medición. Las medidas deben ser revisadas al iniciar la evaluación de los mismos con el fin de detectar aquellos valores anormales. Esta sistemática se realiza con medidas estándar publicadas o medidas del mismo estudio una vez se ha concluido este.

Finalmente, está el análisis del error de los datos generados en el trabajo, tal como hemos descrito anteriormente

## 5.8. ANALISIS ESTADISTICO

Se han medido 41 variables de las cuales una es la edad y las 40 restantes corresponden a las medidas cefalométricas empleadas en este estudio. Se han realizado análisis exploratorios de los datos obtenidos, detallados en los siguientes apartados:

### 5.8.1 ANALISIS DESCRIPTIVO

El análisis descriptivo de cada variable consiste en el cálculo de la media, desviación estándar, error estándar de la media, coeficiente de variación, la mediana, el intervalo de confianza de la media, los percentiles, así como los coeficientes de asimetría y curtosis.

### 5.8.2 ANALISIS COMPARATIVO

Se ha realizado un estudio comparativo de nuestros valores con los de otros trabajos.

### 5.8.3 MATRIZ DE CORRELACION

Se calcula la matriz de correlación de las 40 variables. De cada par de variables se calcula su coeficiente de correlación. Este a su vez es una medida de la dependencia lineal entre las 2 variables; cuando el coeficiente es negativo la relación esta en orden inverso significando que cuando los valores de una variable crecen, los de otra decrecen. En cambio si el coeficiente de correlación es positivo, la relación entre ambos es directa, es decir que crecen o decrecen simultáneamente. Cuanto mayor sea el valor absoluto del coeficiente de correlación, mayor es la dependencia lineal entre las variables. Si el coeficiente es próximo a 0, las variables son independientes linealmente, en cambio si el valor absoluto del coeficiente de correlación es próximo a 1, hay una dependencia lineal entre las variables y por lo tanto quiere decir, que estamos midiendo más variables de las necesarias.

Para que las variables sean linealmente dependientes el valor absoluto del coeficiente de correlación tiene que ser igual a 1. Cuando las variables son linealmente dependientes, se puede predecir con exactitud el valor de una de las variables en función de la otra; en este caso, el cuadrado del coeficiente de correlación debe ser igual a uno. Por tanto, hay más dependencia lineal entre dos variables en tanto en cuanto el cuadrado del coeficiente de correlación sea mayor, es decir próximo a 1; la dependencia lineal será mayor cuanto mayor sea esta. La matriz de correlación tiene como finalidad el observar si existe dependencia lineal significativa entre determinados grupos de variables con el fin de reducir del número de variables cuando existe redundancia en la información proporcional por el grupo de variables. Estadísticamente un valor significativo suele ser superior a 0.4, nosotros consideramos correlación significativa si supera 0.7.

#### 5.8.4 ANALISIS FACTORIAL

El análisis factorial es una técnica multivariable que transforma variables en factores. La correlación lineal se aplica para la medición del coeficiente de regresión entre dos variables. Cuando en un conjunto de variables los coeficientes de correlación entre las variables del grupo son altos, es muy plausible que la información suministrada sea redundante, por lo tanto, se puede reducir el número de variables. El objetivo del análisis factorial es reducir el número de variables al menor número de factores posibles, que mantengan la misma información. En la elección de los grupos, cada grupo tiene un significado correspondiente, vía aérea, mandíbula, etc. Se aplica a varios grupos de variables que se eligieron en función de los valores de la matriz de correlación. Hay varias técnicas de extracción de factores: el de los componentes principales, el del factor principal, máxima verosimilitud, etc. Normalmente los factores hallados por estas técnicas no muestran claramente la dependencia existente entre factores y variables, por ello es necesario transformar los factores mediante cambio. Este cambio de variables se hace mediante la rotación de los factores, con lo que se logra expresar mejor la dependencia.

Esta dependencia se expone en tablas, donde por filas aparecen las variables y por columnas, los factores. En el cuerpo de la tabla aparecen los coeficientes estimados que sirven para relacionar la dependencia entre las variables con los factores.

A demás de aplicar el análisis factorial a grupos de variables relacionadas entre sí por coeficientes de correlación altos, se aplicó también el análisis factorial a los grupos de variables (A, B, C, D, etc.) que corresponden a las diferentes estructuras faciales analizadas de forma independiente. A corresponde a las medidas del cráneo, B de la vía aérea, C la mandíbula, D la lengua, E el maxilar, F el paladar blando, G la relación intermaxilar y H el biotipo facial.

#### 5.8.5. ANÁLISIS DEL ERROR 47, 59, 84, 89, 92, 155, 156, 157, 170, 196, 208, 230, 258, 267

Si se quiere analizar con mas precisión las medias de las medidas se debe tener la variabilidad de dichas medidas en las distintas unidades experimentales, conjuntamente con el error de repetibilidad y el entre sujetos.

Para ver la fiabilidad de los datos medidos, hemos diseñado 2 métodos comparativos de medida, organizándolos de la siguiente forma:

- Uno para medir el error dentro de los sujetos, y otro para evaluar la variabilidad de las medidas entre sujetos.
- Se establece el error en la variabilidad de los sujetos del estudio en el análisis descriptivo de cada variable determinado por el error estándar de la media.

- En todo proceso de medida se suelen cometer dos tipos de error, el de repetibilidad o dentro del sujeto, y el cometido por diversos sujetos de medición.
- El error de repetibilidad es el cometido por un mismo sujeto que realiza varias veces la misma medida. La varianza de este error se mide por el error estándar de las medidas repetidas. Para estimar esta varianza se diseñó un experimento en el cual una misma persona repetía 10 veces la misma medida sobre las 40 variables medidas, en tres unidades experimentales elegidas al azar.
- El error entre sujetos pretende valorar la variabilidad que se produce en una misma medida, realizada por varios sujetos. Para medir esta variabilidad, en este estudio, se realizó un diseño en el que dos personas median las 41 variables sobre 10 sujetos elegidos al azar.
- El objetivo de contemplar los tres tipos de error es el cálculo más exacto de los intervalos de confianza sobre las medias de las medidas de la población. La ventaja de tener unos intervalos de confianza precisos, obtenido de la muestra con las medidas de unidades experimentales para nuevas unidades experimentales y determinar la normalidad o patología.
- La ventaja de tener unos intervalos de confianza precisos en función de los datos muestrales, es que facilita la comparación de las medidas realizadas sobre nuevas unidades experimentales con el fin de comprobar o contrastar su carácter normal o patológico.
- El análisis del error de la variabilidad de la repetibilidad de las medidas de un mismo observador, se llevará a cabo tomando el primer observador, todas las mediciones de las 40 variables, 9 veces cada una, de 3 individuos elegidos al azar.
- El error producido por diferentes sujetos mide la variabilidad que se produce entre las medidas de una misma variable obtenida por distintos observadores. La variabilidad entre dos observadores al realizar las medidas de las variables será valorada, tomando el segundo observador, todas las mediciones de las 41 variables de 10 individuos elegidos al azar.
- El error final de cada variable está determinado por la suma de los tres errores descritos.

El análisis fue realizado por el equipo asesor en Estadística del Departamento de Estadística de la Universidad Complutense de Madrid, a cargo del Profesor Miguel Sánchez García y Pedro Cuesta.

<p>5.1. ESTRUCTURAS OSEAS ( Fig.5.1 )</p> <p>1.1. Hueso Frontal y Huesos Propios de la Nariz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hueso Frontal <ul style="list-style-type: none"> <li>- borde exterior</li> <li>- sutura fronto-nasal</li> </ul> </li> <li>- Punto Nasion</li> <li>- Huesos Propios de la Nariz <ul style="list-style-type: none"> <li>- borde exterior: sutura internasal</li> <li>- borde interior: sutura naso-maxilar</li> </ul> </li> </ul> <p>1.2. Base del cráneo: Hueso Esfenoides y Hueso Occipital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto S</li> <li>- Pared anterior, fondo y pared posterior de la silla turca del Esfenoides</li> <li>- Apófisis clinoides anteriores y posteriores</li> <li>- Lamina cuadrilátera del Esfenoides</li> <li>- Occipital: porción basilar del Occipital: Clivus <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto Basion - borde anterior del foramen magnum</li> <li>- Piso y pared anterior de las fosas craneanas medias formado por el borde superior de las alas mayores del Esfenoides</li> </ul> </li> </ul> <p>1.3. Conducto auditivo externo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto Porion</li> <li>- Reborde del conducto auditivo externo del Temporal</li> </ul> <p>1.4. Orbita Ocular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reborde Orbicular del Malar</li> </ul> <p>1.5. Hendidura Pterigomaxilar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- borde anterior corresponde al borde posterior del maxilar, borde posterior de la tuberosidad</li> <li>- borde posterior y superior formado por la apófisis pterigoidea del esfenoides</li> <li>- borde superior formado por la base del cráneo</li> </ul> <p>1.6. Hueso Maxilar, Hueso palatino</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espina nasal anterior</li> <li>- Punto ENA; Espina nasal anterior</li> <li>- Cresta nasal del maxilar</li> <li>- Apófisis palatina borde superior del maxilar</li> <li>- Lamina horizontal del Hueso Palatino; borde superior</li> <li>- Espina nasal posterior</li> <li>- Punto ENP; Espina nasal posterior</li> <li>- Lamina horizontal del Hueso Palatino; borde inferior</li> <li>- Apófisis palatina borde inferior del maxilar</li> <li>- Proceso Palatino del maxilar</li> <li>- Contorno del incisivo central superior</li> </ul> <p>1.7. Hueso Mandibular <sup>148</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contorno del incisivo central inferior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sínfisis mentoniana contorno anterior, inferior y posterior</li> <li>- Borde inferior del cuerpo mandibular</li> <li>- Contorno del ángulo goníaco</li> <li>- Borde posterior de la rama ascendente</li> <li>- Borde posterior del cuello del cóndilo</li> <li>- Contorno del Cóndilo</li> <li>- Escotadura sigmoidea</li> </ul> <p>1.8. Hueso Hioides <sup>179</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerpo del Hioides; contorno anterior, inferior, posterior</li> <li>- Astas mayores</li> </ul> <p>1.9. Atlas; 1a Vértebra Cervical <sup>180</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arco anterior; tubérculo anterior</li> <li>- Superficie articular anterior</li> <li>- Superficie articular inferior</li> <li>- Arco posterior; tubérculo posterior</li> </ul> <p>1.10. Axis; 2a Vértebra Cervical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apófisis Odontoides</li> <li>- Cuerpo; borde anterior, inferior, posterior y superior</li> <li>- Superficie articular superior</li> <li>- Espina o Proceso espinoso</li> </ul> <p>1.11. 3a Vértebra Cervical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerpo</li> <li>- Lamina</li> <li>- Apófisis espinosa</li> </ul> <p>1.12. 4a Vértebra Cervical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerpo</li> <li>- Lamina</li> <li>- Apófisis espinosa</li> </ul> <p>1.13. 5a Vértebra Cervical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerpo</li> <li>- Lamina</li> <li>- Apófisis espinosa</li> </ul> <p>5.2. TEJIDOS BLANDOS ( Fig.5.2 )</p> <p>2.1. Perfil <sup>181</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- frente</li> <li>- nariz</li> <li>- surco nasolabial</li> <li>- labio superior</li> <li>- labio inferior</li> <li>- surco labiomenton</li> <li>- mentón</li> <li>- borde inferior de la mandíbula</li> <li>- prominencia cartilaginosa</li> </ul> <p>2.2. Paladar blando</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Borde posterosuperior, velo palatino</li> <li>- Uvula</li> <li>- Borde anteroinferior</li> </ul> <p>2.3. Lengua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punta de la lengua</li> </ul>
<p>Tabla 5.1 Trazado cefalométrico de las estructuras óseas y los tejidos blandos</p>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contorno superior, cara dorsal de la lengua</li> <li>- Base de la lengua, pliegue glosopiglótico medio, vallecula</li> </ul> <p>2.4. Faringe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amígdala faríngea, contorno anterior, pared faríngea posterior</li> <li>- Pared Faríngea Posterior</li> <li>- Amígdala palatina</li> <li>- Pared faríngea anterior se corresponde con fosas nasales, borde posterosuperior del paladar blando, cavidad oral, contorno de la lengua, base de la lengua, epiglotis y finalmente laringe.</li> </ul> <p>2.5. Laringe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- epiglotis, cartílago epiglótico. Cara posterior y ligamento tiroepiglótico</li> <li>- pared posterior:</li> <li>- cara interna de la lamina cricoidea del cartílago cricoideo</li> <li>- pared anterior:</li> <li>- cara interna del borde anterior del cartílago tiroideo</li> <li>- cara interna del arco del cartílago cricoides</li> <li>- cara interna del borde anterior de los cartílagos traqueales</li> </ul>	
<p>Tabla 5.1 Trazado cefalométrico de las estructuras óseas y los tejidos blandos</p>	

**A. PUNTO A: SUBESPINAL:** <sup>156</sup>. Punto A: Subespinal: Está situado en la línea media, en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar superior entre Espina Nasal Anterior y el Prosthion <sup>156</sup>. No es un punto ideal de referencia, pues no puede ser identificado con certeza en todas las radiografías de perfil, aún así es muy usado.

**B. PUNTO B. SUPRAMENTAL:** <sup>156 175</sup>. Punto B: Supramental: Esta ubicado en la línea media, en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar inferior entre el punto infradental y el pogonion <sup>156, 175</sup>. Usualmente se encuentra anterior y un poco por debajo de los ápices de los incisivos inferiores. En la línea perpendicular al plano de Francfort el punto más posterior en la cavidad entre el mentón y el proceso alveolar.

**Ba. BASION:** <sup>156</sup>. Punto Ba: Basion: Es el punto más posterior e inferior del borde anterior del agujero occipital en el plano medio sagital <sup>156</sup>. El proceso odontoides del axis es de ayuda para encontrar Basion, pues esta apunta hacia este.

**C2. Punto C2:** <sup>151</sup> Es el punto más anterior e inferior del cuerpo de la 2a vértebra cervical <sup>151, 152</sup>

**C3. Punto C3:** <sup>151</sup> Es el punto mas anterior e inferior del cuerpo de la 3a vértebra cervical <sup>151, 152</sup>

**C4. Punto C4:** <sup>151</sup> Es el punto mas anterior e inferior del cuerpo de la 4a vértebra cervical <sup>151, 152</sup>

**C5. Punto C5:** <sup>151</sup> Es el punto mas anterior e inferior del cuerpo de la 5a vértebra cervical <sup>151</sup>

**Co. CONDILEON:** <sup>51, 175</sup>. Punto Co: Condileon: <sup>51, 175</sup>: Es el punto más postero superior del contorno del cóndilo mandibular. Presenta dificultad por la sobreposición de imágenes del occipital y otras estructuras óseas. Punto sobre el contorno del cóndilo que se obtiene mediante la bisectriz del ángulo formado por líneas tangentes al borde superior y posterior del cóndilo, siendo estas tangentes paralelas al plano mandibular y perpendicular al plano mandibular <sup>156, 175</sup>.

**ENA. ESPINA NASAL ANTERIOR:** Punto ENA: Espina Nasal Anterior: Punto situado en la base de la Espina Nasal Anterior en el plano medio sagital <sup>156</sup>, más anterior del piso nasal, y de la premaxila. Presenta más variabilidad, su dificultad en la ubicación se debe a: 1. La espina nasal anterior no es lo suficientemente gruesa para ser radiopaca. 2. La imagen de la punta de la espina no se diferencia claramente de la imagen oscura del cartílago. 3. La imagen de los tejidos blandos es muy oscura.

**ENP. ESPINA NASAL POSTERIOR: ESTAFILION:** <sup>156</sup>. Punto ENP: Espina Nasal Posterior: Estafilion: Ubicado en la línea media del maxilar en el punto que corta, une las dos escotaduras del borde posterior del paladar duro. Varía mucho según los individuos y es de cierta dificultad en su ubicación

**\*\*Ep1. PUNTO EPIGLOTICO SUPERIOR:** Es el punto mas posterior y superior del cartílago epiglótico.

**\*\*Ep2. PUNTO EPIGLOTICO INFERIOR:** Es el punto mas anterior y inferior del cartílago epiglótico .

**\*\*FP1. PUNTO SUPERIOR DE LA PARED FARINGEA POSTERIOR:** Es el punto sobre la pared faríngea posterior donde cruza la línea ENP - C2

**\*\*FP2. PUNTO INFERIOR DE LA PARED FARINGEA POSTERIOR:** Es el punto sobre la pared faríngea posterior donde cruza la línea C3 - L1

**Gn. GNATION:** <sup>175, 198</sup> . Punto Gn. Gnation <sup>175</sup>: Es el punto más inferior y más anterior en el contorno del mentón. Se define como el punto del hueso mentoniano determinado por la bisectriz del ángulo formado por las líneas trazadas desde el punto B a través del pogonion y el mentoniano. En muchas ocasiones se hace difícil la distinción entre Gnation y Mentoniano, muchos autores los han confundido en sus definiciones. Según otros autores es el punto medio entre Pogonion y Mentoniano y puede ubicarse en la unión de la línea facial (N-Pog) - plano mandibular.

**Go. GONION:** <sup>148</sup> Punto Go: Gonion <sup>148</sup>: Es el punto más sobresaliente e inferior del ángulo del maxilar inferior. Es el punto en la curvatura del ángulo formado por la tangente a la rama ascendente y el borde inferior de la mandíbula. Presenta dificultad en su ubicación.

**Hy. HYOIDES:** <sup>151</sup> Punto más antero superior del contorno del cuerpo del hioides <sup>151</sup>.

**II. INCISIVO INFERIOR:** <sup>156</sup>. Punto II: Incisivo Inferior: Corresponde al borde incisal de la corona del central inferior más anterior <sup>156</sup>. Punto IIA: Incisivo Inferior Apice: Punto más apical de la raíz del incisivo mas vestibular, coincidiendo con el eje del conducto radicular <sup>156</sup>.

**IIa. INCISIVO INFERIOR APICE:** <sup>156</sup>.

**IS. INCISIVO SUPERIOR:** <sup>156</sup> Punto IS: Incisivo Superior: Corresponde al borde incisal de la corona del central superior más anterior <sup>156</sup>

**ISa. INCISIVO SUPERIOR APICE:** <sup>156</sup>. Punto ISA: Incisivo Superior Apice: Punto mas apical de la raíz del incisivo mas vestibular, coincidiendo con el eje del conducto radicular <sup>156</sup>.

Tabla 5.2 Definición de los Puntos Cefalométricos

**\*\*Ly. PUNTO LARINGEO POSTERIOR:** Punto mas anterior de la lamina cricoidea del cartílago cricoides y de los aritenoides.

**Me. MENTONIANO:** <sup>148</sup> Punto Me: Mentoniano: Es el punto más inferior en la mitad del hueso mentoniano, y corresponde al punto más inferior de la silueta de la sínfisis <sup>148</sup>.

**N. NASION:** <sup>156</sup>. Punto N. Nasion: Es el punto de unión de la sutura del frontal y los huesos propios de la nariz, en el plano medio sagital. Es el punto más anterior de la sutura frontonasal en el plano medio sagital <sup>156</sup>. Es importante tener en cuenta que la definición craneométrica no coincide siempre con el punto cefalométrico ya que el punto craneométrico no se ve siempre en la radiografía.

**Pg. POGONION:** <sup>156 148</sup> Punto Pg: Pogonion: es el punto más prominente de la sínfisis mentoniana <sup>156</sup>, <sup>148</sup>.

**PTM:** Pterigomaxilar: Punto más inferior de la fisura pterigomaxilar. Punto de intersección del paladar blando, paladar duro y fisura pterigomaxilar <sup>156</sup>. Presenta en ocasiones dificultad para su localización debido a:

1. Su ubicación en la sutura vertical y a que su localización vertical exacta es difícil
2. Las imágenes de las coronas de terceros molares sin erupcionar pueden sobreponerse a la porción posterior del maxilar.
3. Puede haber confusión entre el borde posterior de la hendidura con la fosa pterigoidea del esfenoides.
4. La imagen del proceso coronoides puede obscurecer la fisura pterigomaxilar.

**S. SILLA TURCA:** <sup>156, 199</sup>. Punto S: Silla Turca: Centro de la silla turca <sup>156</sup>: Es en realidad una marca sobre un espacio y no sobre una estructura, es decir, que carece de una definición craneométrica.

**TD. DORSO LINGUAL:** <sup>151</sup>, <sup>72</sup>) Punto más superior de la lengua en relación a la línea V - TT <sup>151, 72, 152</sup>

**TT. TIP TONGUE:** Punta de la lengua <sup>151</sup> Punta de la lengua <sup>151</sup>, <sup>152</sup>, o cingulo de los incisivos inferiores <sup>72</sup>

**U. UVULA:** Punta de la úvula <sup>151</sup>, <sup>72</sup>

**V. VALLECULA:** <sup>151</sup>, <sup>72</sup> Punto de intersección de la epiglotis con la base de la lengua <sup>151</sup>, <sup>72</sup>, <sup>152</sup>

Tabla 5.2 Definición de los Puntos Cefalométricos

**\*\* PUNTOS ORIGINALES: definidos en nuestro estudio**

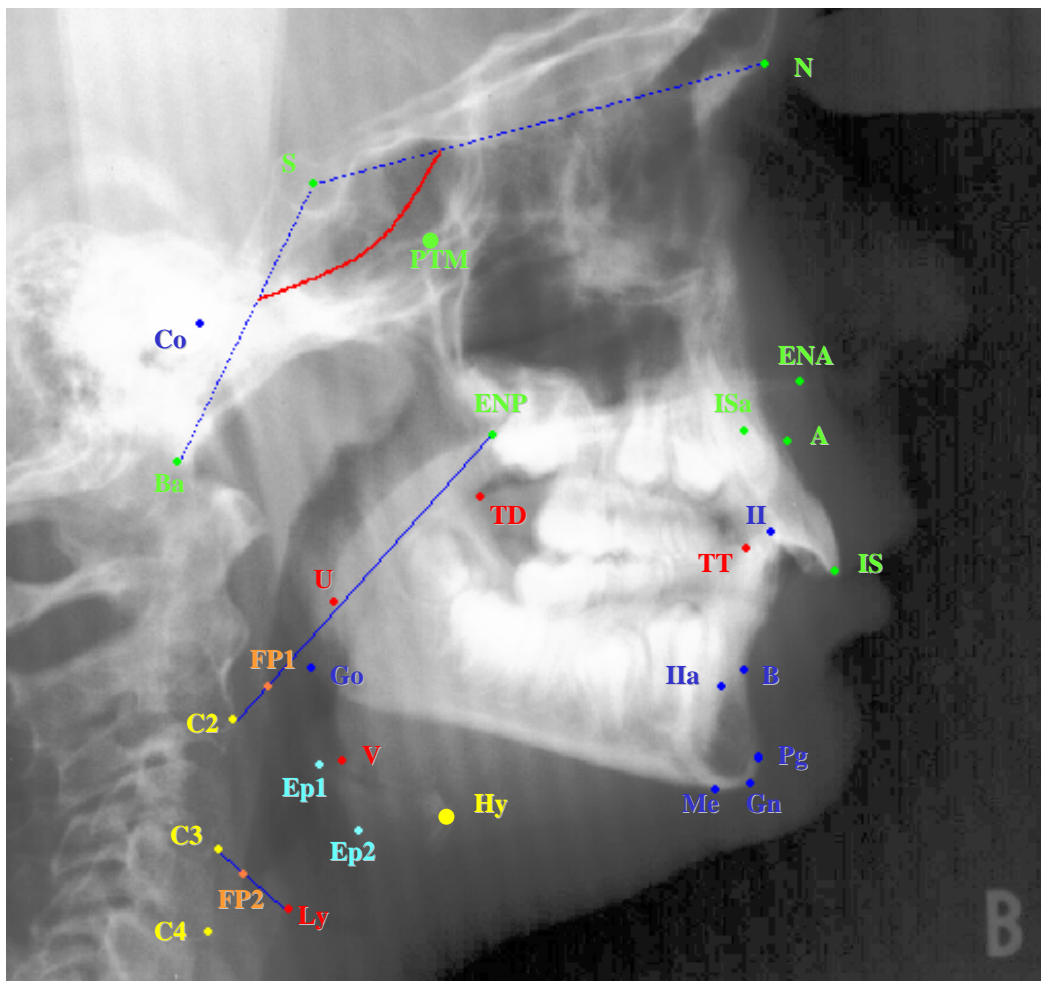


Figura 5.3 Puntos Cefalométricos

1.	N	12.	Me	23.	<b>Ep1</b>
2.	S	13.	Gn	24.	<b>Ep2</b>
3.	Ba	14.	Pg	25.	<b>Ly</b>
4.	PTM	15.	B	26.	<b>FP1</b>
5.	ENA	16.	Go	27.	<b>FP2</b>
6.	ENP	17.	Co	28.	V
7.	A	18.	C2	29.	TD
8.	IS	19.	C3	30.	TT
9.	ISa	20.	C4	31.	U
10.	II	21.	C5		
11.	IIa	22.	Hy		

Tabla 5.3 Orden de Trazado de los Puntos Cefalométricos

1. BASE CRANEAL ( Fig.5.4) Análisis de la Base del Cráneo

- A1. Angulo Nasion-Silla-Basion: Tipo cefálico; Base Craneal
- A2. Distancia Nasion-Silla: Tipo cefálico; Base Cráneo Anterior; Se mide la distancia desde S hasta N.
- A3. Distancia Silla-Basion: Tipo cefálico; Fosa Cráneo Media. Se mide la distancia desde S hasta Ba.

2. VIAS AEREAS SUPERIOR E INFERIOR ( Fig.5.5 ) Análisis de la Vía Aérea Faringo-laringe

- B1. Angulo Epiglotis – PFP ángulo formado por la epiglotis (Ep1 - Ep2) y la pared faríngea posterior.**
- B2. Angulo ENP-C2-PFP**
- B3. Angulo PFP-C3-Ly**
- B4. Distancia PFA-PFP sobre Hy-C2**
- B5. Distancia PFA-PFP sobre Hy-C3**
- B6. Distancia PFA-PFP sobre Hy-C4**
- B7. Distancia PFA-PFP sobre Hy-C5**
- B8. Distancia sobre PFP desde ENP-C2 hasta Ly-C3: Longitud de la Pared Posterior de la Faringe**
- B9. Distancia Ly-PFP sobre Ly-C3**

3. MANDIBULA ( Fig.5.6 ) Análisis de la Mandíbula

- C1. Angulo SNB ángulo formado por los puntos S, N, B.
- C2. Angulo SN-Mandibular ángulo formado por los planos S-N y Mandibular (Go-Gn).
- C3. Angulo Goníaco ángulo formado por el plano mandibular (Go-Gn) y una línea tangente al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula.
- C4. Angulo Incisivo Inferior al Plano Mandibular
- C5. Distancia Co-Gn: Longitud Mandibular distancia desde el punto Co hasta Gn
- C6. Distancia Co-Go: Altura Rama distancia desde el punto Co hasta Go
- C7. Distancia Go-Gn: Tamaño cuerpo M.I. distancia desde el punto Go hasta Gn
- C8. Distancia II-Plano mandibular: Altura Dentaria Mandibular Anterior

4. LENGUA ( Fig.5.7 ) Análisis de la Lengua

- D1. Distancia V-TT distancia desde el punto V hasta TT.
- D2. Distancia TD – V-TT distancia desde la línea V-TT hasta el punto TD.
- D3. Distancia VPFP-C2PFP distancia sobre la línea PPW desde la perpendicular a C2 y la perpendicular a V.
- D4. Distancia V-PFP distancia desde la PPW hasta V.

5. MAXILAR ( Fig.5.8 ) Análisis del Maxilar

- E1. Angulo SNA: Angulo formado por los puntos Silla-Nasion-A
- E2. Ángulo SN-Maxilar: Angulo formado por los planos Silla-Nasion y Maxilar ENA-ENP
- E3. Angulo ENA-ENP-C2**
- E4. Angulo Incisivo Superior al Plano Maxilar: Angulo formado por el eje del incisivo superior con el plano maxilar
- E5. Distancia N-ENA
- E6. Distancia ENA-ENP: Longitud Maxilar Distancia desde el punto ENP hasta ENA
- E7. Distancia ENP-C2**
- E8. Distancia IS-Plano maxilar: Altura Dentaria Maxilar Anterior

Tabla 5.4 Medidas Cefalométricas

6. PALADAR BLANDO ( Fig.5.9 ) Análisis del Paladar Blando

- F1. Angulo ENA-ENP-Uvula ángulo formado por el plano maxilar (ENA - ENP) y el plano del paladar blando (ENP - U).
- F2. Distancia ENP-U distancia desde ENP hasta U
- F3. Distancia ancho mayor distancia de los bordes del paladar perpendicular al plano (ENP - U).

7. INTERMAXILAR ( Fig.5.10 ) Análisis de la Relación Intermaxilar

- G1. Angulo ANB: Angulo A-Nasion-B
- G2. Angulo Mx-Md: Angulo Espina Nasal Anterior-Espina Nasal Posterior – Go-Me.
- G3. Distancia ENA-Me: Altura Facial: distancia desde Espina Nasal Anterior - Mentón

8 MEDIDAS DEL BIOTIPO FACIAL ( Fig.5.11 ) Análisis del Biotipo facial

- H1. Angulo SN-GN: Angulo Nasion-Silla-Gnation
- H2. Angulo del Eje Facial de Mc. Namara

Tabla 5.4 Medidas Cefalométricas

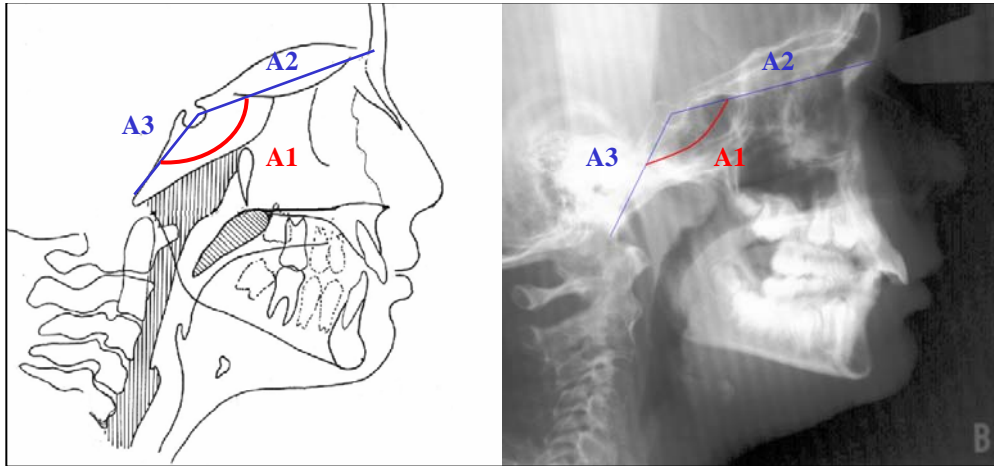


Figura 5.4 Análisis de la Base del Cráneo

A. Análisis de la base del Cráneo

A1. Angulo Nasion - Silla - Basion

A2. Distancia Nasion - Silla

A3. Distancia Silla - Basion

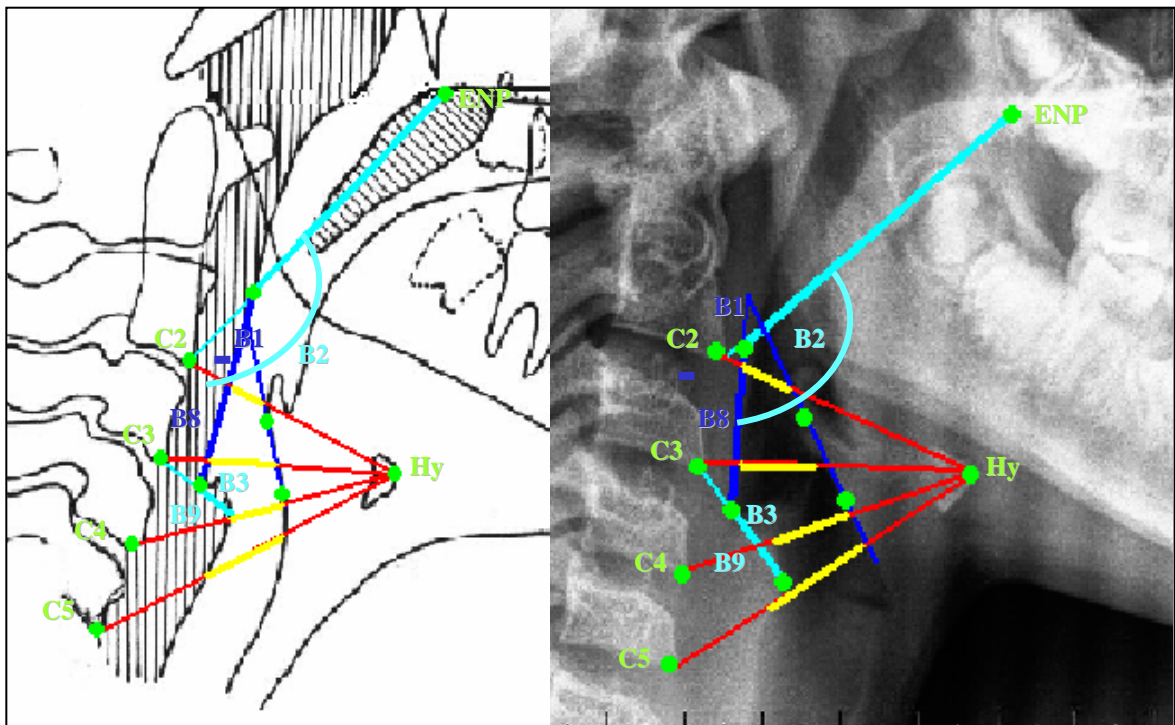


Figura 5.5.1 Análisis de la Vía Aérea

B. Análisis de la Vía Aérea

B1. Angulo Epiglottis (FP1 - FP2) - (EP 1- EP2)

B2. Angulo (ENP - C2) - (FP1 - FP2)

B3. Angulo (FP1 - FP2) - (C3 - Ly)

B4. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C2

B5. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C3

B6. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C4

B7. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C5

B8. Distancia FP1 - FP2

B9. Distancia FP2 - Ly



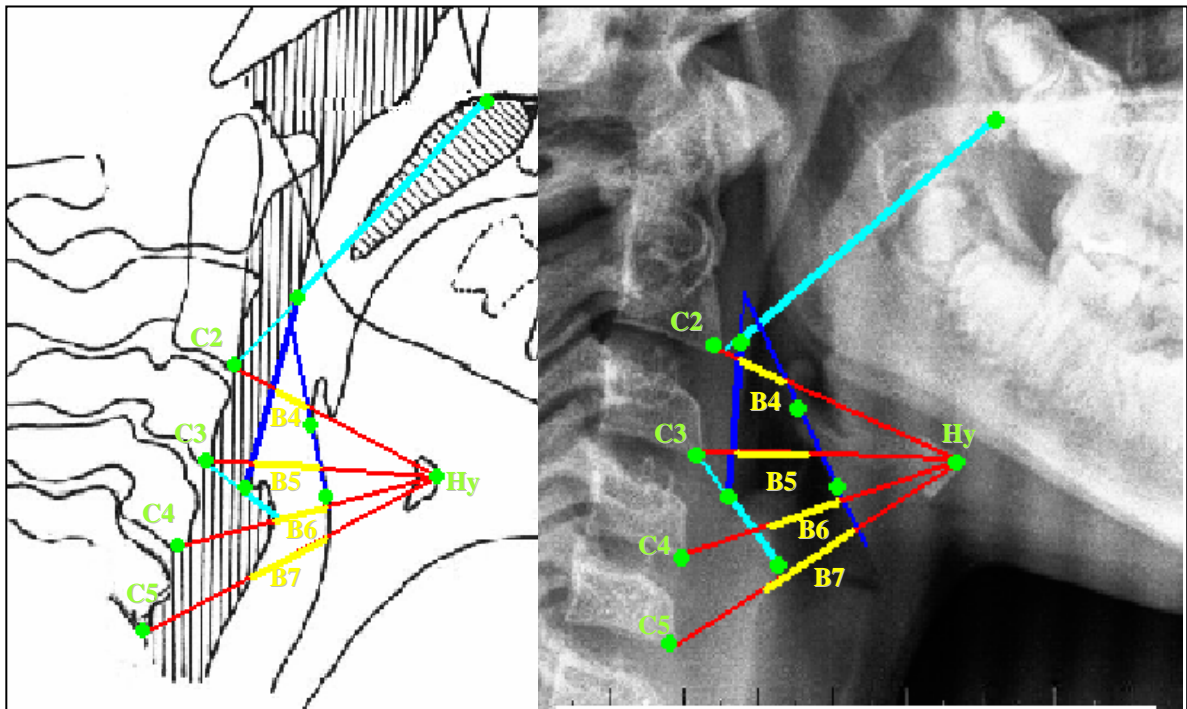


Figura 5.5.2 Análisis de la Vía Aérea

B. Análisis de la Vía Aérea

B1. Angulo Epiglotis (FP1 - FP2) - (EP 1- EP2)

B2. Angulo (ENP - C2) - (FP1 - FP2)

B3. Angulo (FP1 - FP2) - (C3 - Ly)

B4. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C2

B5. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C3

B6. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C4

B7. Distancia PFA - PFP sobre Hy - C5

B8. Distancia FP1 - FP2

B9. Distancia FP2 - Ly

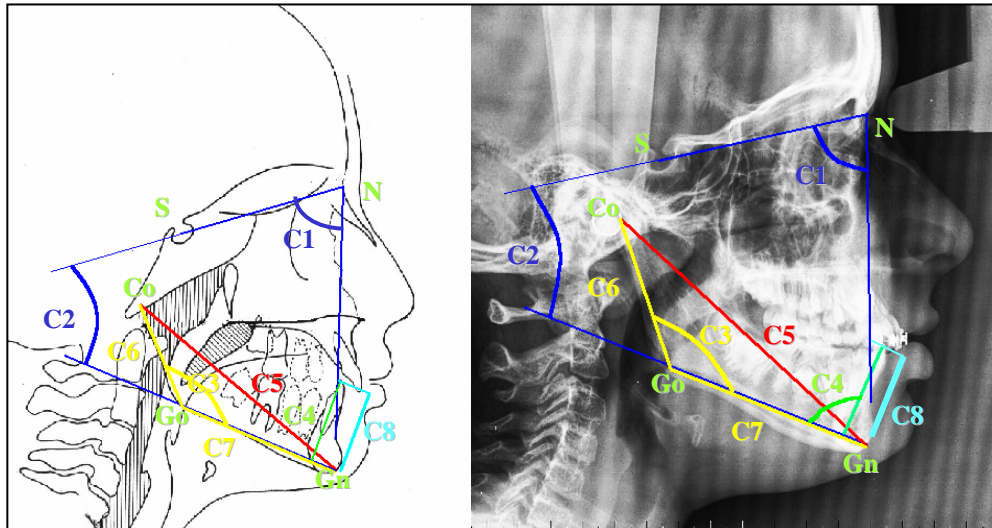


Figura 5.6 Análisis de la Mandíbula

#### C. Análisis de la Mandíbula

C1. Angulo SNB

C2. Angulo S-N - Go-Gn

C3. Angulo Goníaco

C4. Angulo II-IIa -Go-Gn

C5. Distancia Co-Gn

C5. Distancia Co-Gn

C6. Distancia Co-Go

C7. Distancia Go-Gn

C8. Distancia II - Plano Mandibular Go-Gn

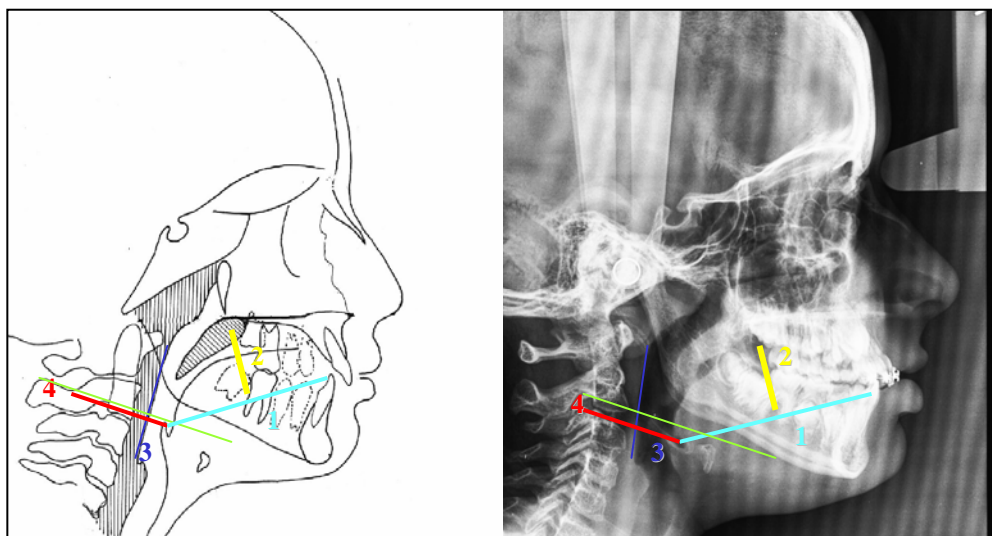


Figura 5.7 Análisis de la Lengua

#### D. Análisis de la Lengua

D1. Distancia V -TT

D2. Distancia TD - (V-TT)

D3. Distancia V- C2 proyectados sobre PFP (FP1-FP2)

D4. Distancia V- PFP (FP1-FP2)

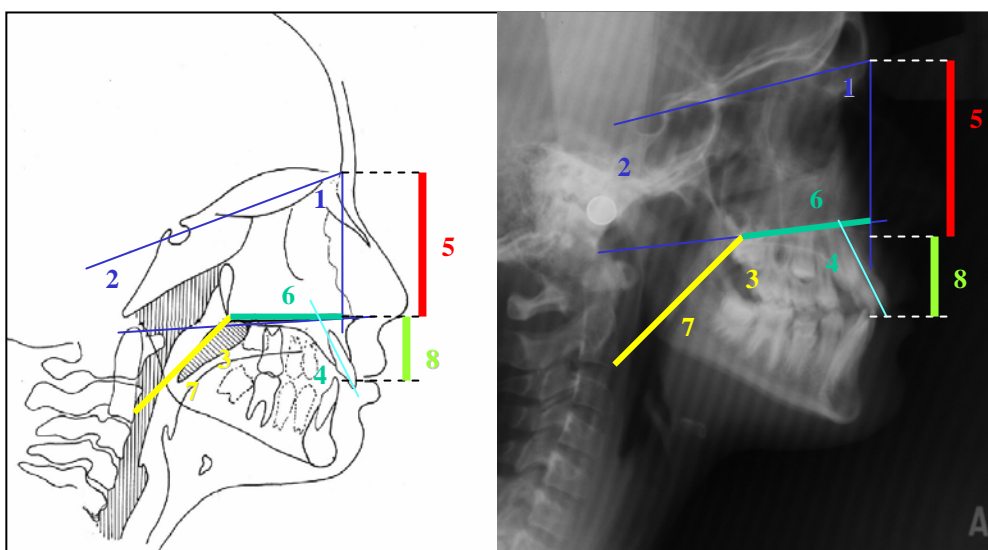


Figura 5.8 Análisis del Maxilar

#### E. Análisis del Maxilar

E1. Angulo SNA

E2. Angulo S-N - ENA-ENP

E3. Angulo ENA - ENP - C2

E4. Angulo IS-ISa - ENA-ENP

E5. Distancia N - ENA

E6. Distancia ENA - ENP

E7. Distancia ENP - C2

E8. Distancia IS - (ENA-ENP)

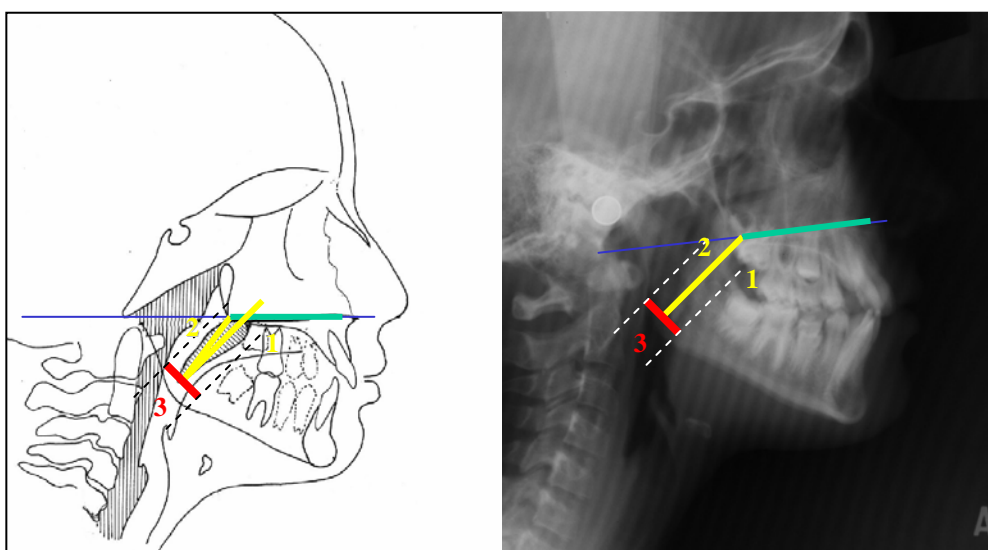


Figura 5.9 Análisis del Paladar Blando

#### F. Análisis del Paladar Blando

F1. Angulo ENA - ENP - U

E2. Distancia ENP - U

E3. Ancho

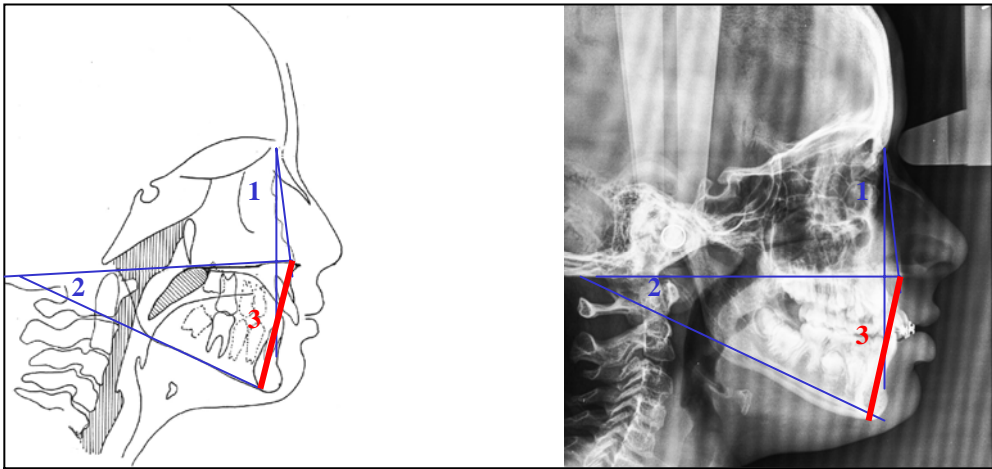


Figura 5.10 Análisis Intermaxilar

#### G. Análisis Intermaxilar

- G1. Angulo ANB
- G2. Angulo ENA-ENP - Go-Gn
- G3. Distancia ENA - Me

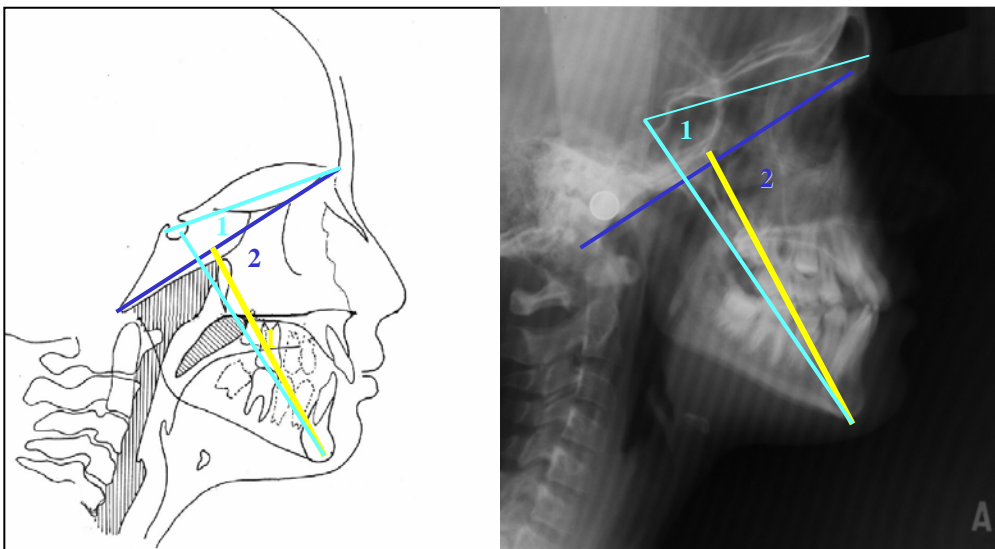


Figura 5.11 Análisis del Biotipo Facial

#### H. Análisis del Biotipo Facial

- H1. Angulo N - S - Gn
- H2. Angulo N - Ba - Gn

## 6. RESULTADOS

Se obtuvo un grupo de 50 pacientes con una edad media de 10 años 5 meses, siendo la mínima de 9 años 4 meses y la máxima de 11, y con la siguiente distribución por sexo: 20 niñas un 40 % y 30 niños un 60 %

La Tabla 6.1 muestra la estadística descriptiva en la que se detallan la media, la desviación estándar, el error estándar y el coeficiente de variación de todas las medidas. Los valores de las medidas angulares, dadas en grados, se representan en negrilla para facilitar su diferenciación respecto a las medidas lineales, cuyos valores están dados en mm.

Se observa que las medidas cuyos valores son superiores a 50, bien sea en grados o en milímetros, tienen un coeficiente de variación de centésimas, los de valores entre 20 y 40, un coeficiente de 0.1, mientras que los de valores menores, en torno a 10 o menos, tienen un coeficiente alto, superior a 0.2. Esto nos indica que hay un error sistemático independiente de las medidas, puesto que en las medidas el coeficiente de variación crece de forma inversa con las medidas.

Los cuartiles son útiles para ver si las medidas cambian en el tiempo.

El margen de confianza nos permite comparar nuevas unidades experimentales, sujetos nuevos.

El estudio comparativo del resultado obtenidos en nuestro trabajo con los obtenidos en los trabajos revisados, realizados con muestras homogéneas de sujetos normales de Clase I, de grupos étnicos diferentes y en distintos grupos de edad se muestra en las Tablas 6.2 – 6.7. En general, los valores medios se corresponden con los valores de referencia para aquellas medidas que han sido descritas y usadas por otros autores. Los valores de ángulos presentan gran similitud con pequeñas variaciones entre uno y otro, mientras que los valores longitudinales presentan un aumento con la edad.

La Tabla 6.2 muestra el análisis comparativo de las variables de la base del cráneo. Hay que destacar los valores presentados por Johnston <sup>122</sup>, que son muy dispares en relación tanto a nuestro trabajo como a los otros revisados. En la tabla 6.2.1 se detalla la variable A1 (Angulo de la base del cráneo Nación-Silla-Basion), en la que destaca la relación lineal con todos los otros resultados. Vemos que están dentro del rango de confianza obtenido en este trabajo, salvo el resultado de Johnston <sup>122</sup> que es inferior.

Las tablas 6.2.2 y 6.2.3 destacan la relación de A2 (Distancia Nasion-Silla) y A3 (Distancia Silla-Basion), y en ellas se ve una progresión que corresponde al aumento de estas distancias dada por el crecimiento. Esto explica el menor valor obtenido por Johannsdottir <sup>119</sup> para su muestra de 6 años de edad, el valor similar de Trenouth <sup>246</sup> con 11,75 años y finalmente el mayor valor de los otros trabajos que corresponden a grupos de 22 años según Sandikcioglu <sup>207</sup> y 41 años según Battagel <sup>18</sup>.

La comparación de las medidas de la vía aérea solo es posible con dos de las 9 medidas ya que 7 son originales. La tabla 6.3 muestra la relación de estas y la coincidencia de los valores dentro del intervalo de confianza con las medidas y su desviación estándar.

Las medidas de la mandíbula aparecen reflejadas en la tabla 6.4. Las tablas 6.4.1 a 6.4.6, detallan la relación de cada variable con los otros trabajos. Se aprecia una coincidencia de todas las medidas con las de Trenouth <sup>246</sup> de edades similares a la de nuestro trabajo. En la tabla 6.4.1, la variable C1 (Angulo SNB), los valores se correlacionan salvo los de Kollias <sup>130</sup>, Sandikcioglu <sup>207</sup> y Tangugsorn <sup>238</sup>, en que están aumentados. Las variables C2 (Angulo SN-Md) y C3 (Angulo Goníaco), valoran dos aspectos similares de la mandíbula, y se ve una coincidencia de los resultados obtenidos por los distintos autores en las tablas 6.4.2 y 6.4.3; en ella se constata la similitud de nuestro resultado con Trenouth <sup>246</sup> y el mismo trazado gráfico de los otros trabajos. Las variables C5, C6 y C7 miden la longitud de la mandíbula y se aprecia en las tablas 6.4.4, 6.4.5 y 6.4.6 un aumento de dichas variables con la edad.

La tabla 6.5 presenta los valores de la lengua. Se ve el aumento lógico de la longitud y la altura determinado por la edad. Las otras dos medidas son originales y valoran la posición de la base de la lengua.

Las variables del maxilar en la tabla 6.6, están todas en el mismo intervalo de valores del rango de confianza comparadas con los otros estudios.

El análisis de las medidas del paladar, tabla 6.7, muestra una correlación de nuestros resultados con los demás. La tabla 6.7.2, variable F2 (Distancia Espina Nasal Posterior-Uvula), muestra la longitud del paladar y se aprecia un aumento de dicha longitud con la edad, así como del ancho de este, variable F3 en la Tabla 6.7.3. En la tabla 6.7.1, la variable F1 (Angulo del paladar) es mayor que en el resto de los trabajos.

La tabla 6.7.4 presenta el análisis comparativo de las medidas de la relación intermaxilar. En la tabla 6.7.5 se muestra la correlación con todos los otros trabajos revisados de G1 (Angulo ANB). De la misma forma, la relación de G3 en la tabla 6.7.7. De otra parte, G2 en la tabla 6.7.6, muestra relación con los resultados obtenidos con Pae <sup>183</sup> pero no así con los otros.

En la tabla 6.7.8, las medidas correspondientes a los incisivos, se aprecia una correlación entre los resultados de los otros trabajos con el nuestro.

La matriz de correlación de las variables (Tabla 6.8) muestra la relación de cada una con el resto de las medidas y consideramos significativo entre dos medidas, en valores superiores a 0.7 o inferiores a -0.7, Al indicarnos que existe una relación lineal entre ambas medidas se pueden hacer los siguientes planteamientos:

1. Existen medidas que se correlacionan significativamente, lo cual demuestra que valoran prácticamente lo mismo y por tanto se puede eliminar una o más de ellas. Las medidas SN-Mx (E2) y la distancia N-ENA (E5), que valoran la posición vertical del maxilar respecto a la base del cráneo, son



significativas,  $>0.7$ , (0.7133): la interpretación de este resultado es la siguiente: estas dos medidas dan la misma información del maxilar, una mide la angulación (E2) y la otra la distancia (E5) y por lo tanto podemos eliminar (E5) sin perder información significativa sobre esta posición vertical del maxilar, valorado con (E2).

2. La influencia de una variable sobre una o más medidas. Las medidas antero posteriores expresados por los ángulos del maxilar SNA (E1) y de la mandíbula SNB (C1) se relacionan de manera directa (0.8215); por lo tanto en los individuos de clase I de nuestro estudio, existe una relación directa entre estas dos de manera que si el maxilar esta mas adelantado el ángulo SNA (E1) será mayor, y la mandíbula SNB también. Así se mantiene el equilibrio entre maxilar y mandíbula en individuos de clase I.

En el análisis de los resultados de la Tabla 6.8, se ve una importante relación entre:

- H1-H2 (0.8766), C1-H1 (-0.8757), C1-H2 (-0.7189), C2-H1 (0.8768), C2-H2 (0.7599), en la que se ve la relación de las medidas del biotipo facial H1 y H2 con las de la posición anteroposterior C1 y vertical C2 de la mandíbula.
- la relación entre las medidas verticales de la mandíbula C6-G3 (0.8564), C2G2 (0.8112), C8(0.7504), E8-G3 (0.7287), C2-C3 (0.7273), E3-F1 (0.7141), y C3-G2 (0.7083).
- las medidas verticales del maxilar E2-E5 (0.7133) presentan una correlación alta.
- una relación directa de la longitud total de la mandíbula (CoGn) (C5) con la altura de la rama (CoGo) (C6) (0.6813) y la longitud del cuerpo (GoGn) (C7) (0.7937), pero estas dos últimas (CoGo y GoGn) tienen entre ellos una relación menor (0.3177).
- Finalmente hay que destacar las medidas de posición anteroposterior del maxilar S-N-A (E1) y de la mandíbula S-N-B (C1) (0.8215).

Las Tablas 6.9 – 6.16 presentan los valores de los factores identificados para las distintas estructuras:

- Vía aérea;
  - ancho,
  - longitud, y
  - forma de la entrada a la laringe.
- Base del Cráneo
  - forma (A1),
  - tamaño (A2, A3).
- Biotipo.
- Maxilar cuatro componentes;
  - longitud (E6),
  - relación anteroposterior (E1),
  - relación vertical (E2, E5),
  - ancho de la vía aérea a nivel maxilar (E7).
- Mandíbula cuatro componentes;

- tamaño o longitud (C5, C6, C7),
- relación anteroposterior (C1),
- relación vertical (C2, C3, C8),
- incisivo (C4, C8).
- Relación Intermaxilar;
  - anteroposterior ,
  - vertical.
- Lengua;
  - longitud,
  - altura ,
  - posición de la base.
- Paladar blando;
  - tamaño,
  - angulación.

La Tabla 6.17 presenta el análisis de los componentes principales en que se identifican 12 factores independientes. Para comprender mejor los resultados de esta tabla se expone en las tablas 6.18-6.29 cada factor por separado. Este análisis nos indica dos características importantes de cada una de las mediciones:

1. ¿ En que factor o factores interviene cada una de ellas? Con esto constatamos la información que da cada variable. Por ejemplo, el ángulo de la base del cráneo A1, interviene en los factores 3 y 5, es decir, que influye o interviene en el biotipo facial (Tabla 6.20) y en la forma del complejo craneomaxilomandibular (Tabla 6.22).
2. ¿ Que variables y en que forma o valor intervienen en un determinado factor? De esta manera podemos optar por elegir una para valorar dicha característica y eliminar las restantes. Un ejemplo sería el factor 5 que determina la forma del complejo craneomaxilomandibular (Tabla 6.22). Como vemos intervienen las variables E3, F1, A1, E4 y B2. Podemos elegir una de ellas, por ejemplo E3, para estudiar esta característica facial.

El primer factor (Tabla 6.18) es la relación vertical de la mandíbula en la que intervienen las tres medidas verticales de la mandíbula C2 (0.781), C3 (0.791), C8 (0.586), dos medidas de la relación intermaxilar G2 (0.914), G3 (0.747), y las dos medidas del biotipo facial H1 (0.593) y H2 (0.541).

La relación anteroposterior de la vía aérea está determinado 7 medidas del segundo (Tabla 6.19) y B4 (0.910) del séptimo factor (Tabla 6.24). Según esto, se ve que el ancho de la vía aérea se relaciona con el ángulo de la epiglotis (B1), con el ángulo ENP-C2-PFP (B2), la posición anteroposterior de la base de la lengua (D4) y la distancia ENP-C2 (E7) (Tabla 6.19). Las medidas del ancho de la vía aérea están todas en concordancia entre sí, excepto la relación directa entre C2 y C5 ya que C2 es más horizontal y superior y C5 más vertical e inferior.

El biotipo facial (Tabla 6.20), tercer factor, en el que inciden las medidas verticales y anteroposteriores del maxilar y la mandíbula, esta determinado por 9 variables; dos del biotipo H1 (0.715), H2 (0.555), dos verticales del maxilar E2 (0.884), E5 (0.736), una vertical de la mandíbula C2 (0.557), el ángulo de la base del cráneo A1 (0.469), dos medidas anteroposteriores del maxilar y la mandíbula E1 (-0.700), C1 (-0.780) y finalmente la longitud de la pared posterior de la faríngea B8 (0.501).

Las longitudes anteroposteriores de la cara constituyen el cuarto factor (Tabla 6.21) y lo determinan la longitud de la base del cráneo A2 (0.713), la longitud del maxilar E6 (0.726), la longitud mandibular CoGn C5(0.796) y la longitud mandibular GoGn C7 (0.712). Además presentan una correlación estadísticamente significativa (Tabla 6.8) entre ellos; A2-E6 (0.4504), A2-C7 (0.4781) y E6-C7 (0,4537).

El quinto factor (Tabla 6.22) determina la forma del complejo craneomaxilomandibular mediante tres medidas E3 ángulo ENA-ENP-C2 (0.893), A1 ángulo de la base del cráneo (0.749) y ángulo del paladar F1 (0.823). Así mismo, presentan una relación directa entre ellas (Tabla 6.8) E3-F1 (0.7141), E3-A1(0.5978) y A1-F1 (0.4878).

Las medidas verticales de la cara (Tabla 6.23) constituyen otro factor, el sexto, integrado por las medidas A3 (0.734), E8 (0.674), B8 (0.644) y en menor medida C8 (0.457), y G3 (0.413).

El octavo es la relación anteroposterior intermaxilar (Tabla 6.25) determinada por el ángulo ANB G1 (0.854).

Otros factores son el factor 9 que corresponde a la longitud del paladar F2 (0.732) (Tabla 6.26), y el factor 12 determinado por el ancho del paladar F3 (0.895) (Tabla 6.29).

La longitud de la lengua (D1) es un factor independiente, factor 10, valorado solo por la variable (D1) (0.772) (Tabla 6.27). Existe una relación entre la longitud de la lengua y las medidas anteroposteriores del maxilar y la mandíbula; ENA-ENP (E6), ENP-C2 (E7), GoGn (C5); y en las verticales CoGo (C6) (Tabla 6.8).

Finalmente la angulación del incisivo inferior C4 (0.898) (Tabla 6.28), factor 11.

Las medidas B2, B6, B9, C6, D2, E4 no son estadísticamente significativas como componentes de los doce factores determinados. Mientras que las medidas A2, A3, B1, B3, B4, B5, C1, C3, C4, C5, C7, D1, D3, E2, E3, E5, E6, F1, F2, F3, G1, G2, son componentes de un único factor. El resto de las medidas forman parte de dos o más factores.

El análisis del error está representado en la tabla 6.1 con el error estándar de las medidas y en la Tabla 6.30 con los índices de homogeneidad y de repetibilidad. Las medidas que presentan más variación de repetibilidad entre dos observadores,  $P < 0.05$  según el análisis de Wilcoxon son: A2 0.0234, B1 0.0117, C3 0.0055, C8 0.0504, D1 0.0504. El análisis de homogeneidad muestra variación significativa  $P < 0.05$ : A1 0.0003,

A2 0.0259, A3 0.0319, B1 0.0437, B5 0.003, B6 0.0001, B7 0.0306, B8 0.0002, C6 0.0069, G2 0.0037.

**Las medidas ángulo ENA-ENP.C2 (E3) y la distancia ENP-C2 (E7), la longitud de la pared faríngea posterior (B8), la distancia Ly-PFP (B9), el ángulo de la epiglotis con PFP (B1), y el ancho de esta vía aérea sobre las líneas desde hioides hasta, C3, C5, son mediciones originales de este trabajo por lo que no hay comparación posible con otros autores y constituyen por tanto los valores de referencia.**

**C2-ENP (E7), mide el espacio desde la parte posterior del maxilar a la parte anterior de la segunda vértebra, valora de manera única y de forma determinante (0,959) este aspecto del maxilar. No presenta relación con otras variables del maxilar y se relaciona de manera directa con: 1. el ancho de la vía aérea; 2. la posición anteroposterior de la base; 3 la longitud de la lengua; 4 la longitud del paladar; 5 el ángulo ENP-C2-PFP (Tabla 6.8 y 6.19).**

La longitud de la PFP (B8) se relaciona con las medidas verticales tanto de los tejidos óseos, tejidos blandos y vía aérea según vemos con; altura de la lengua (D2), la posición vertical de la base de esta (D3), la altura facial inferior ENA-Me (E8), las medidas verticales de la mandíbula CoGn (C5) y CoGo (C6) y el ángulo Ly-PFP (B3) (Tabla 6.8). Existe una relación entre las medidas verticales determinados en el factor 6 (Tabla 6.23).

El ángulo de la base del cráneo (A1) presenta una relación directa con la posición anteroposterior del maxilar (E1) (0.5063) y la mandíbula (C1)(0.5852) (Tabla 6.8). La longitud del cráneo (A2), aumenta con la edad (Tabla 6.2), y se relaciona con el tamaño o longitud del complejo maxilo mandibular (E6) (0.4504), y (C5) (0.5089) (Tabla 6.8 y 6.21).

El ángulo SN-Maxilar (E2) y la distancia N-ENA (E5) presentan entre ellas correlación significativa (0,7133) y además se comportan de manera muy similar con todas las otras variables (Tabla 6.8). La medida (E2) con una media de 7,691° tiene un coeficiente de variación 0.42704 que es llamativo en nuestra serie (mayor de 0.1), porque el valor numérico de esta variable es pequeño, de 4 a 10°.

Las medidas (C2, C3, C8) se relacionan entre sí, y afectan directamente a la altura de los incisivos (C8) e inversamente a la posición anteroposterior (SNB) (C1) (Tabla 6.8). Las medidas verticales de la mandíbula; ángulo SNMd (C2), MxMd (G2), ángulo goníaco (C3), y ENA-Me (G3) muestran una correlación positiva entre ellas. La correlación con CoGo (C6) es inversa.

En el análisis estadístico las medidas del biotipo determinan un único factor y lo valoran de manera igual H1 (0,969) y H2 (0,969) (Tabla 6.11); se correlacionan significativamente entre ellas (0,8766) y de manera casi idéntica con todas las variables utilizadas en este trabajo (Tabla 6.8).

La altura de la lengua (D2), se relaciona con las medidas verticales de la mandíbula, ángulo goníaco (C3), SNMd (C2), CoGn (C6), ENA-Me (G3); también con la posición

vertical de la base (D3) y con la longitud de PFP (B8) y presenta relación inversa con el ángulo ENAENP-C2 (E3), Angulo del paladar (F1) y con el ancho de la vía aérea a nivel de C5 (B7).



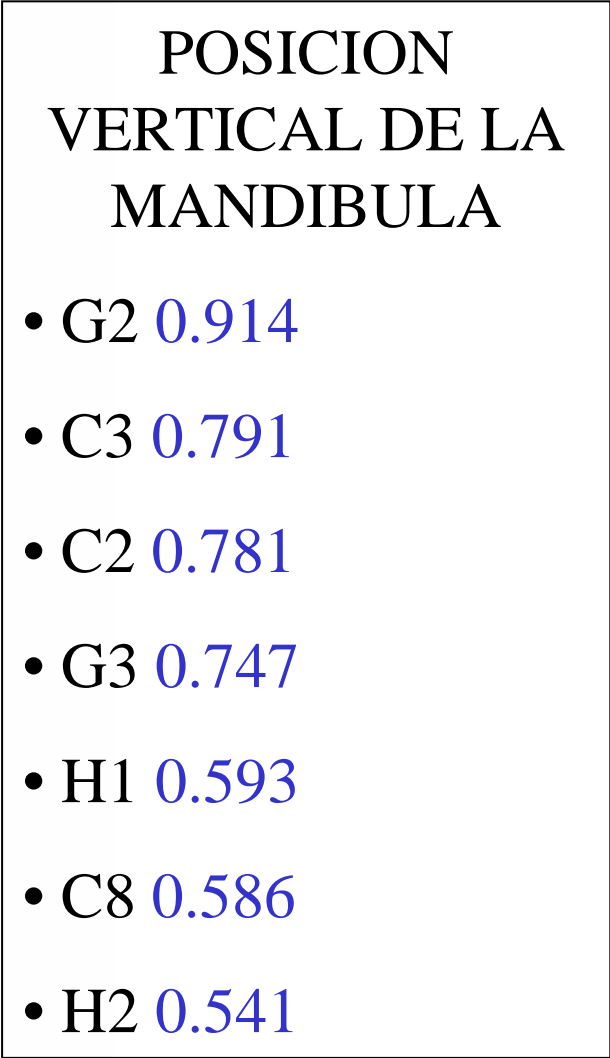
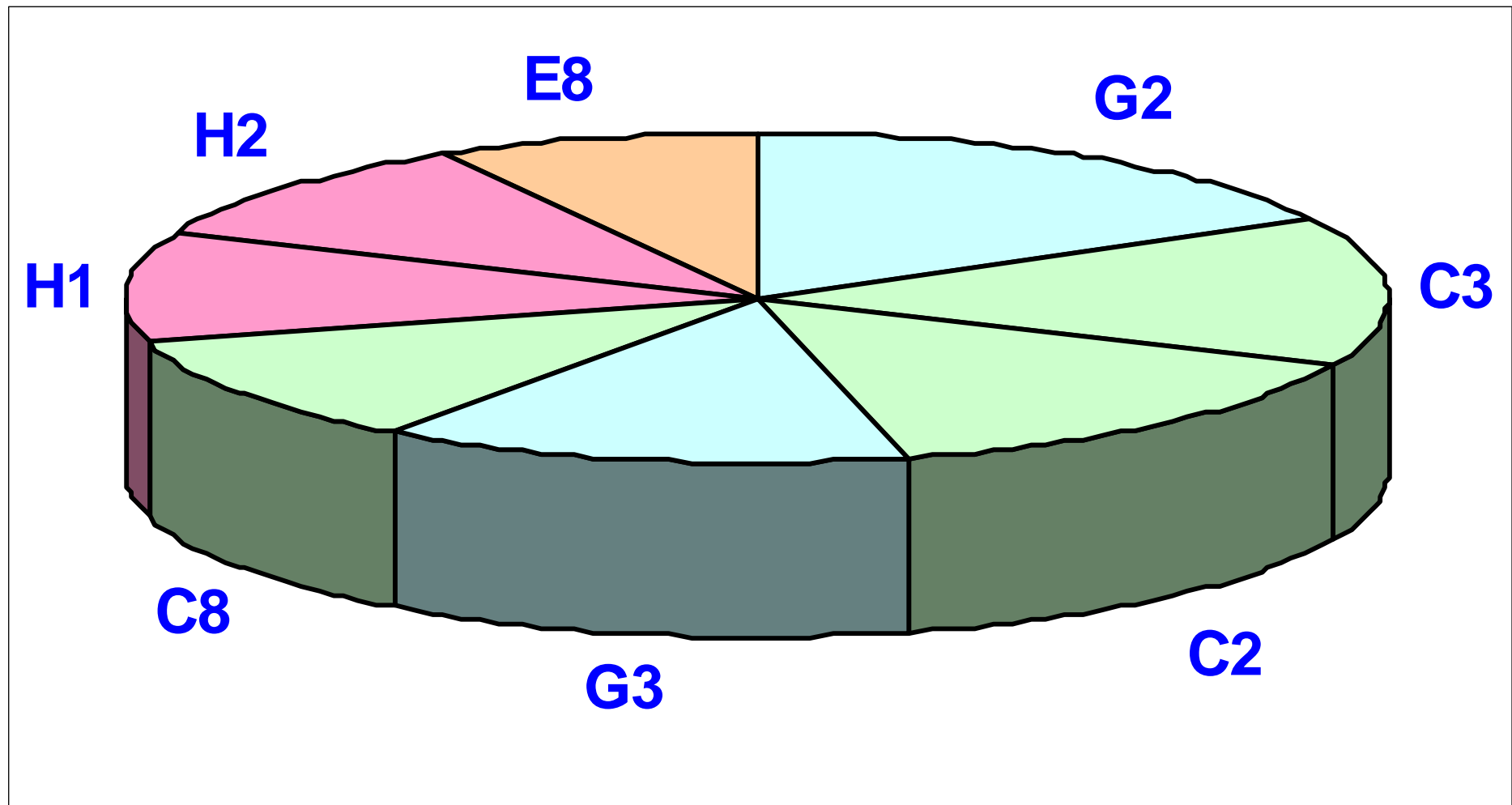



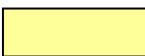
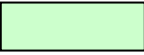

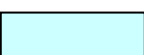



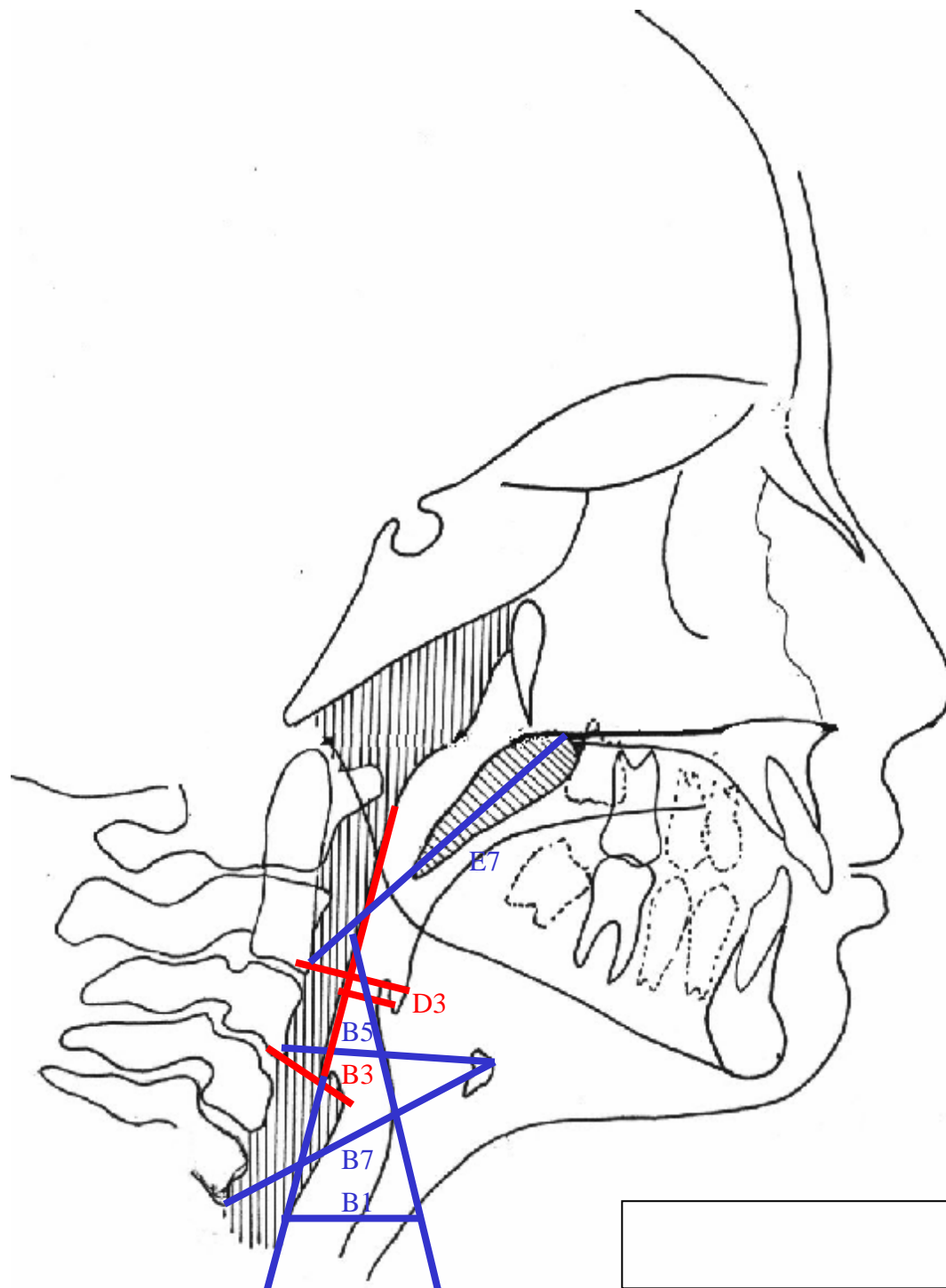
TABLA 6.18





	Biotipo facial		Paladar Blando
	Maxilar		Lengua
	Mandíbula		Vía Aérea
	Intermaxilar		Cráneo

Factor 1

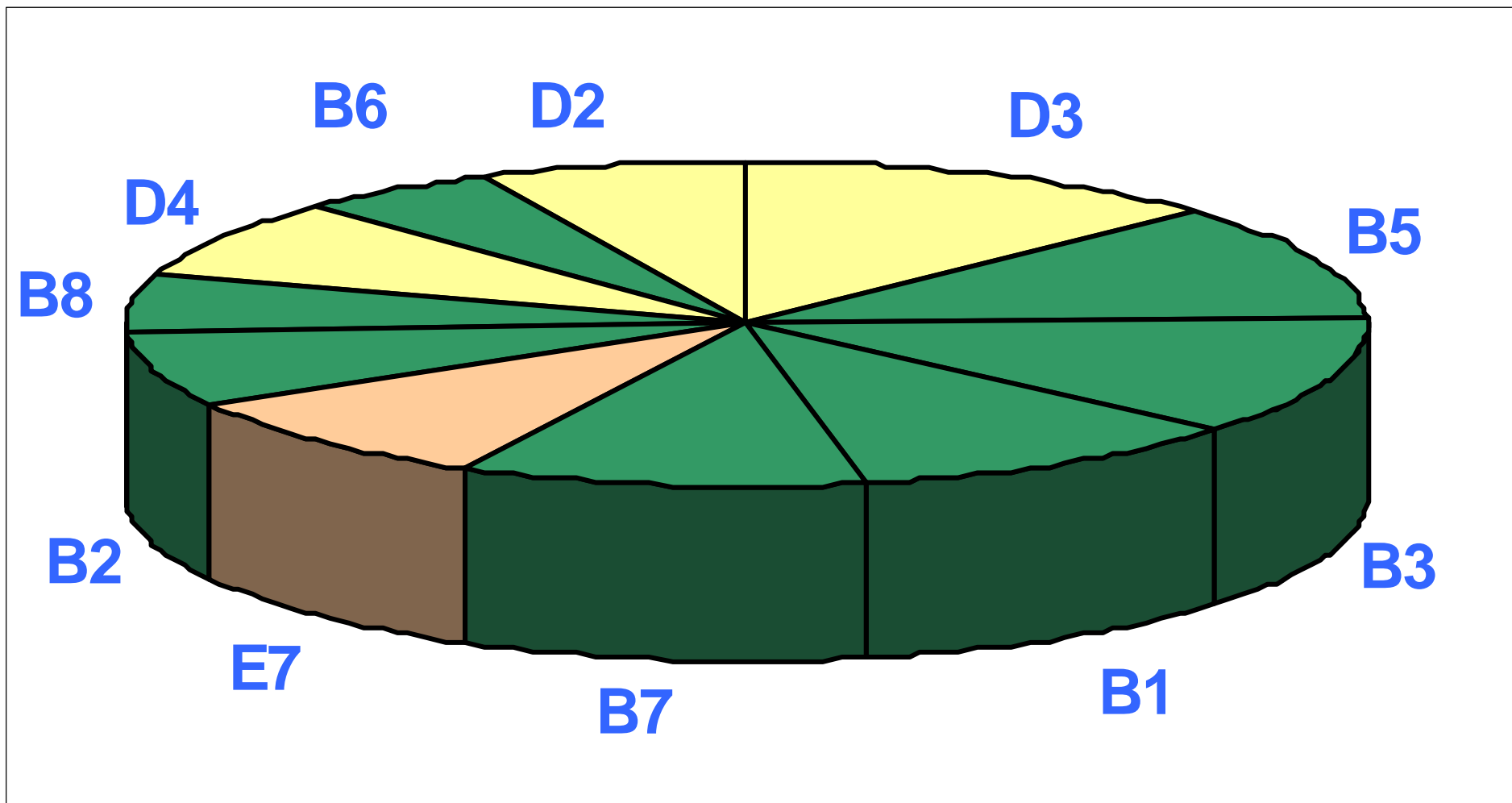





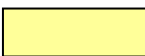
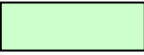



## ANCHO VIA AEREA

### FACTOR 2

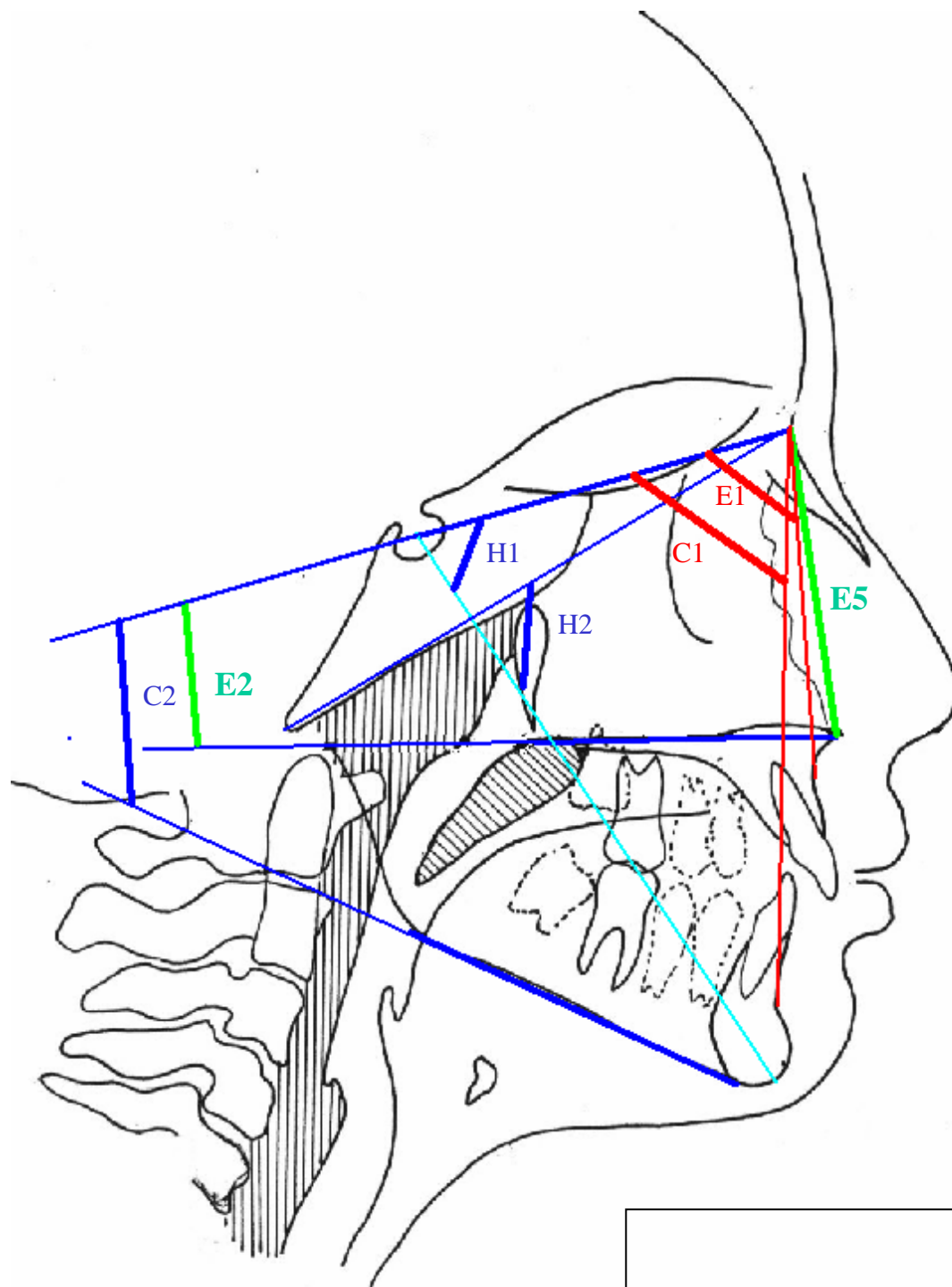
- D3 -0.835
- B5 0.783
- B3 -0.776
- B1 0.704
- B7 0.688
- E7 0.614

TABLA 6.19



	Biotipo facial		Paladar Blando
	Maxilar		Lengua
	Mandíbula		Vía Aérea
	Intermaxilar		Cráneo

Factor 2

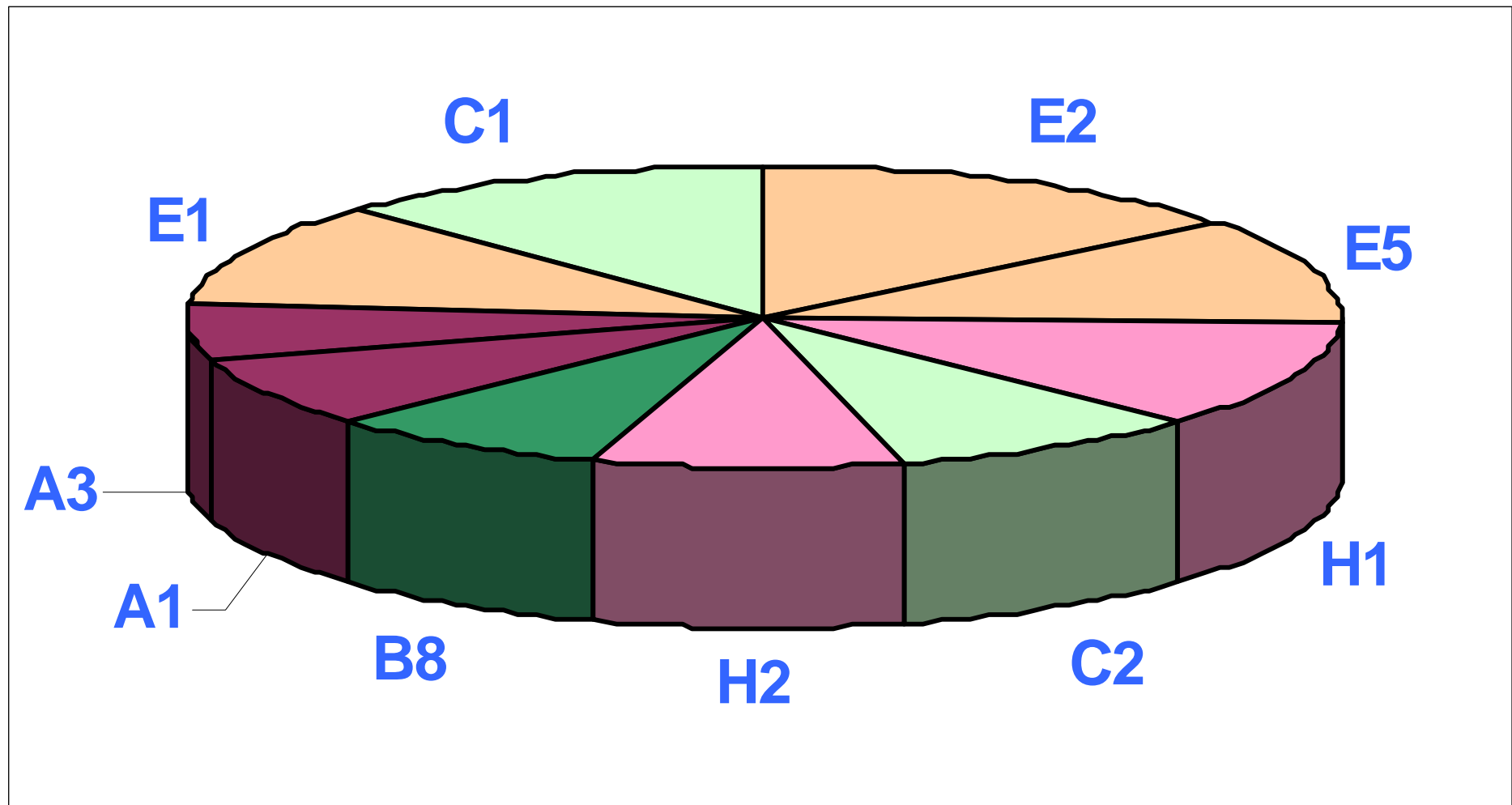





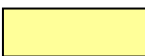
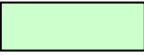



## RELACION VERTICAL DEL MAXILAR Y EL BIOTIPO FACIAL

### FACTOR 3

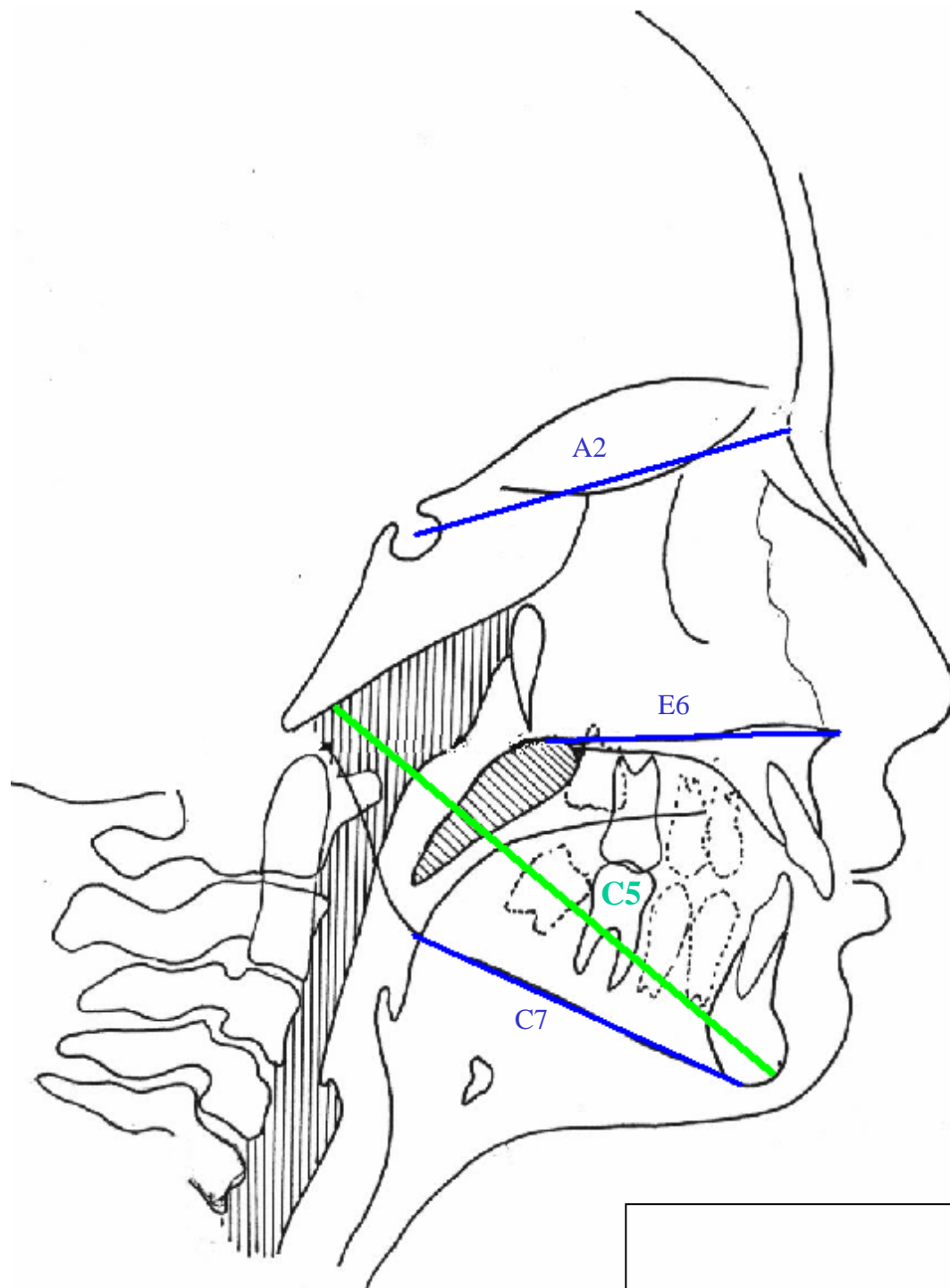
- E2 0.884
- E5 0.736
- H1 0.715
- C2 0.557
- H2 0.555
- C1 -0.780
- E1 -0.700

TABLA 6.20



	Biotipo facial		Paladar Blando
	Maxilar		Lengua
	Mandíbula		Vía Aérea
	Intermaxilar		Cráneo

Factor 3

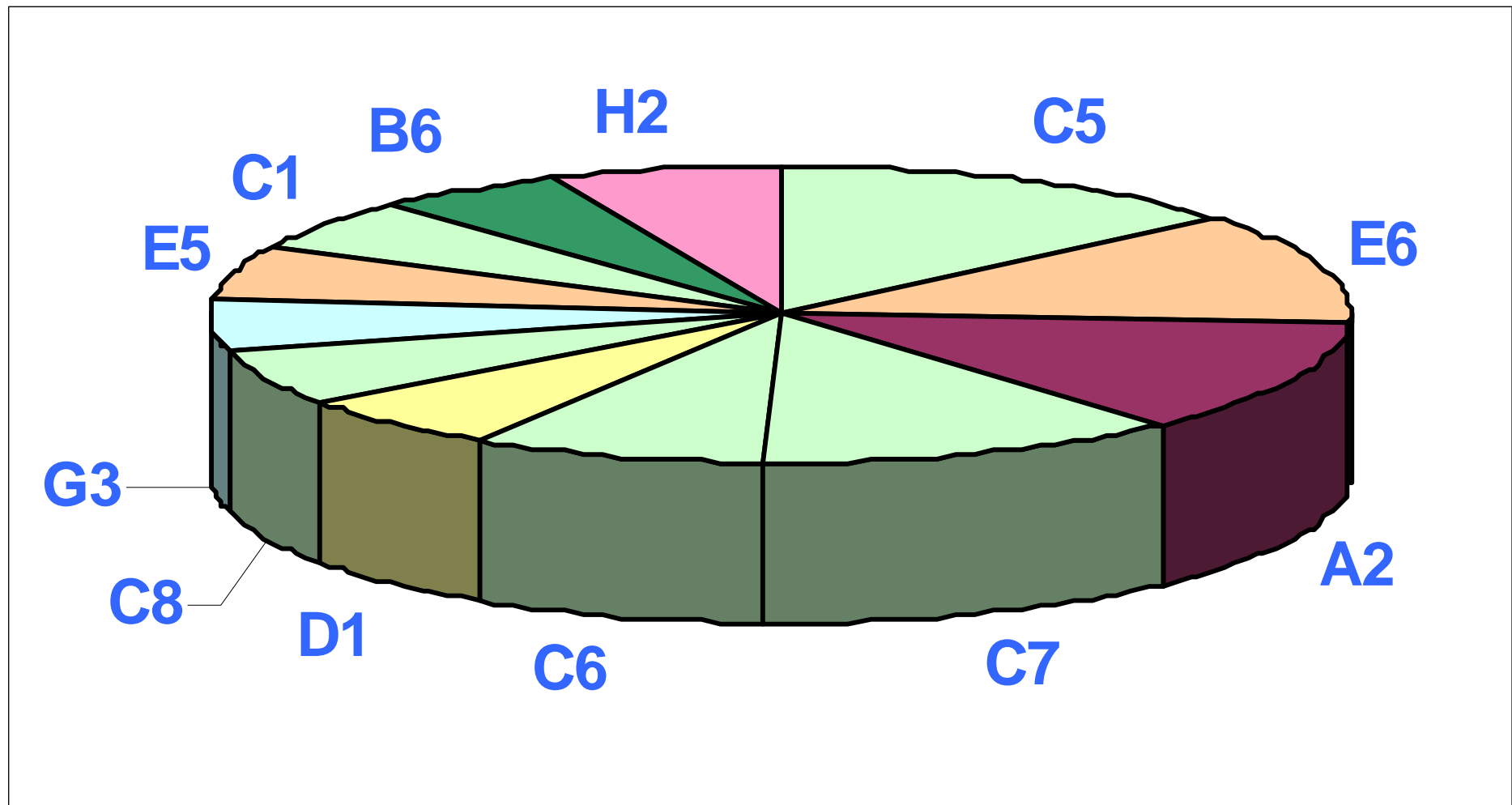





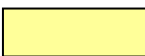
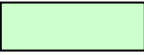

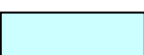

LONGITUD DE  
MANDIBULA  
MAXILAR Y  
BASE DEL CRANEO

FACTOR 4

- C5 0.796
- E6 0.728
- A2 0.713
- C7 0.712

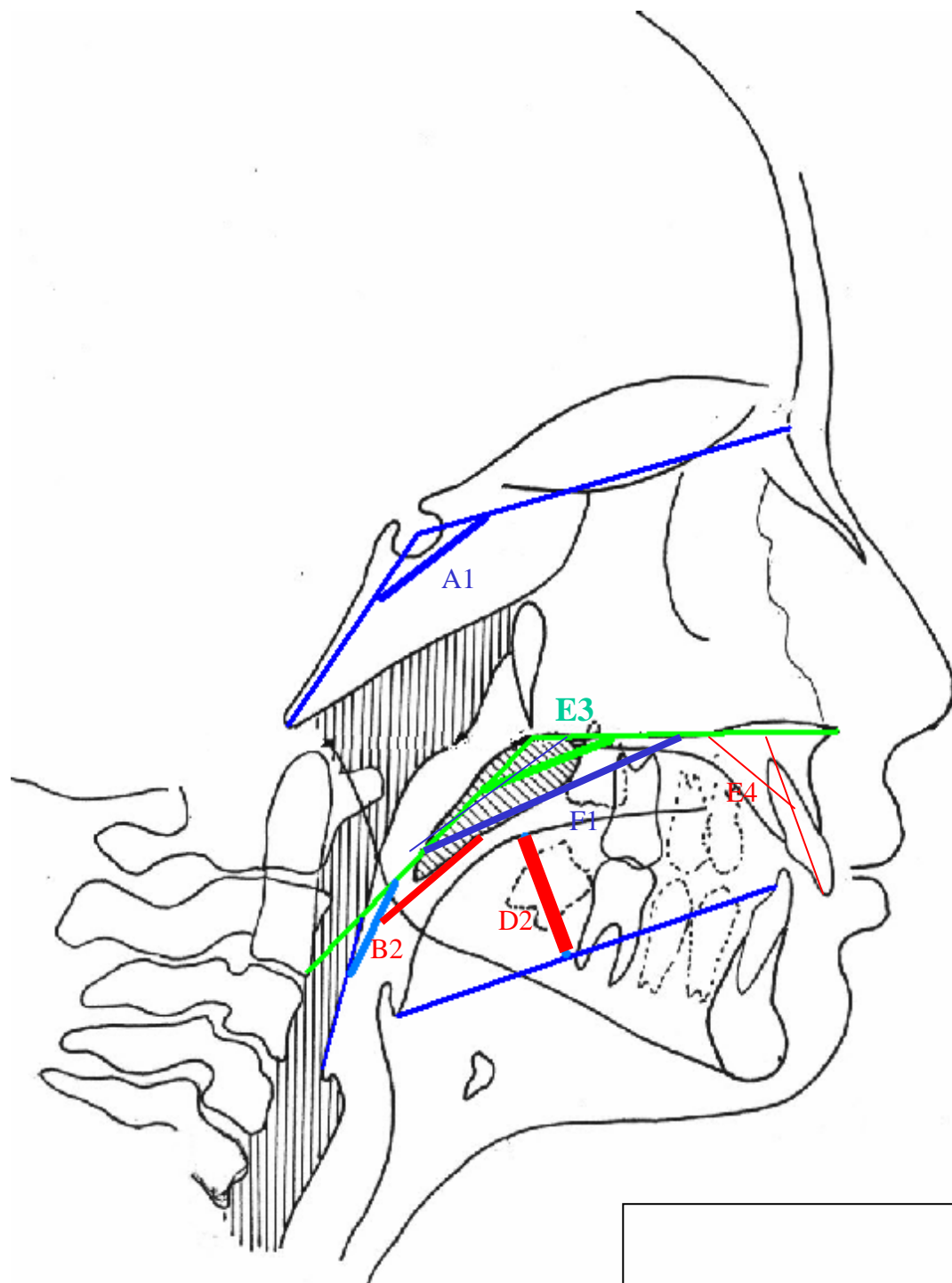
TABLA 6.21



	Biotipo facial		Paladar Blando
	Maxilar		Lengua
	Mandíbula		Vía Aérea
	Intermaxilar		Cráneo

Factor 4

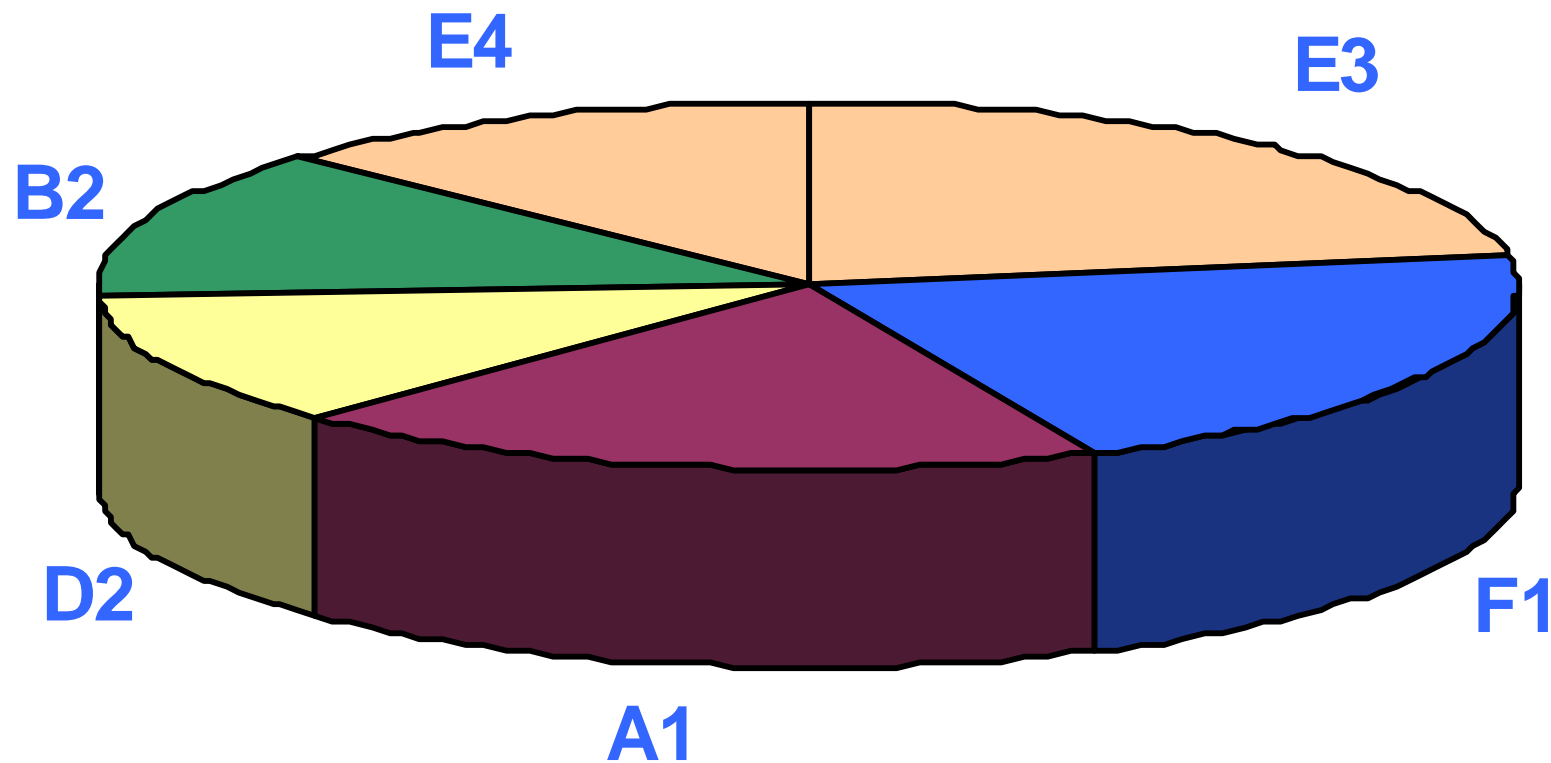




ANGULO  
ENA-ENP-C2  
FACTOR 5 (R)

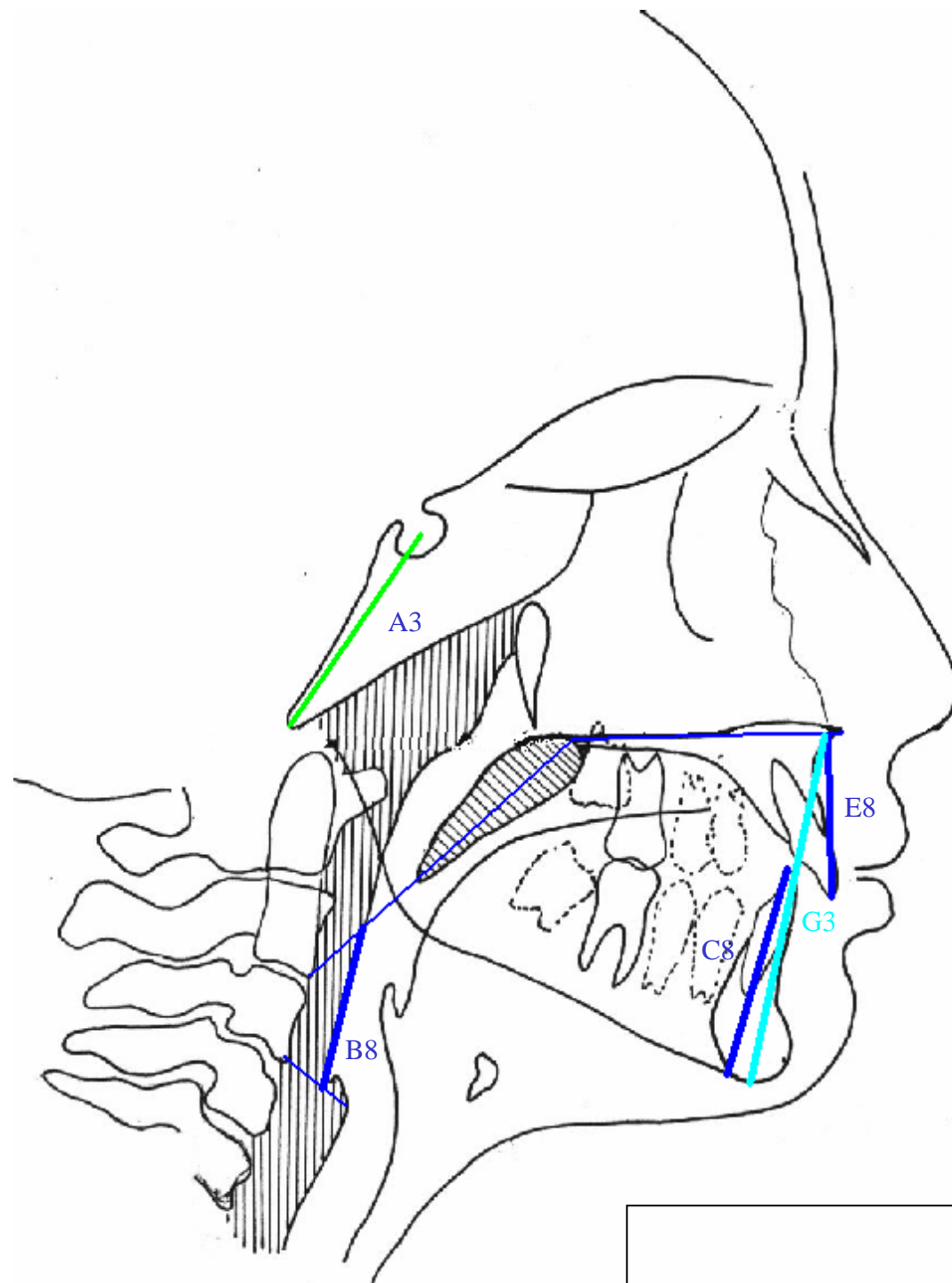
- E3 0.895
- F1 0.823
- A1 0.749
- E4 -0.511
- B2 -0.510
- D2 -0.482

TABLA 6.22



<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #FF69B4; border: 1px solid black;"></span> Biotipo facial	<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #0000FF; border: 1px solid black;"></span> Paladar Blando
<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #FFA500; border: 1px solid black;"></span> Maxilar	<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black;"></span> Lengua
<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> Mandíbula	<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></span> Vía Aérea
<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #00FFFF; border: 1px solid black;"></span> Intermaxilar	<span style="display:inline-block; width:20px; height:15px; background-color: #800080; border: 1px solid black;"></span> Cráneo

Factor 5

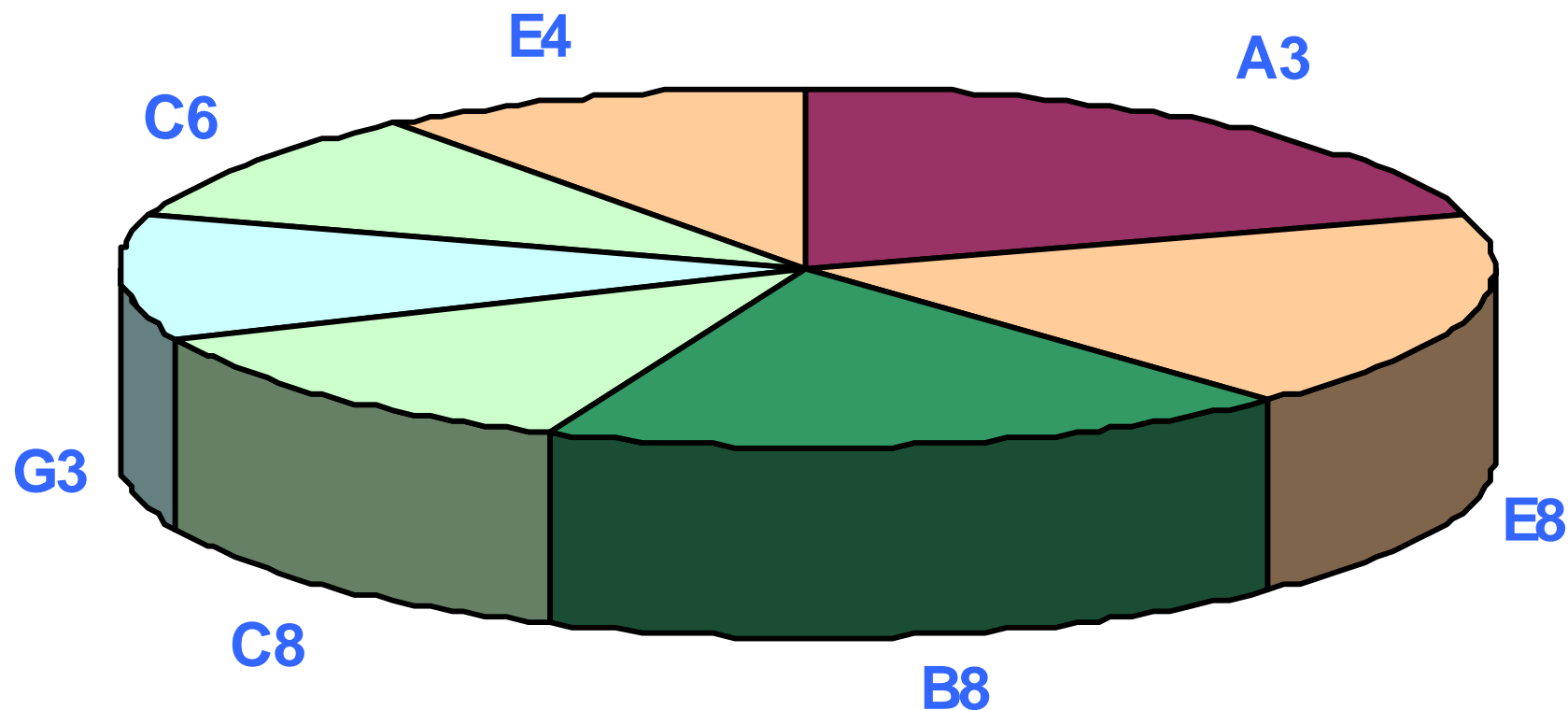


## MEDIDAS VERTICALES

### FACTOR 6 (R)

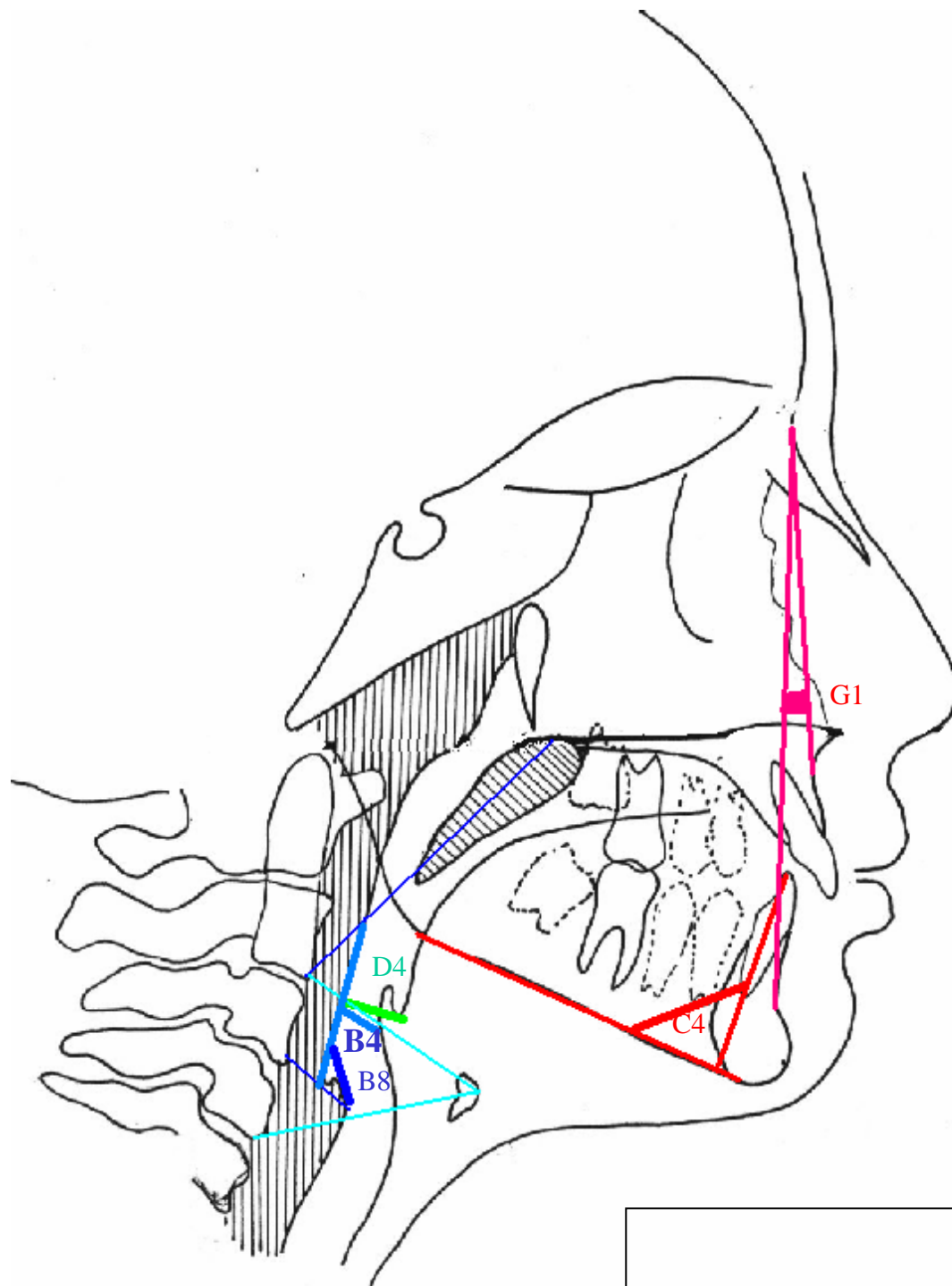
- A3 0.734
- E8 0.674
- B8 0.644
- C8 0.457
- G3 0.413

TABLA 6.23



<div></div> Biotipo facial	<div></div> Paladar Blando
<div></div> Maxilar	<div></div> Lengua
<div></div> Mandíbula	<div></div> Vía Aérea
<div></div> Intermaxilar	<div></div> Cráneo

Factor 6

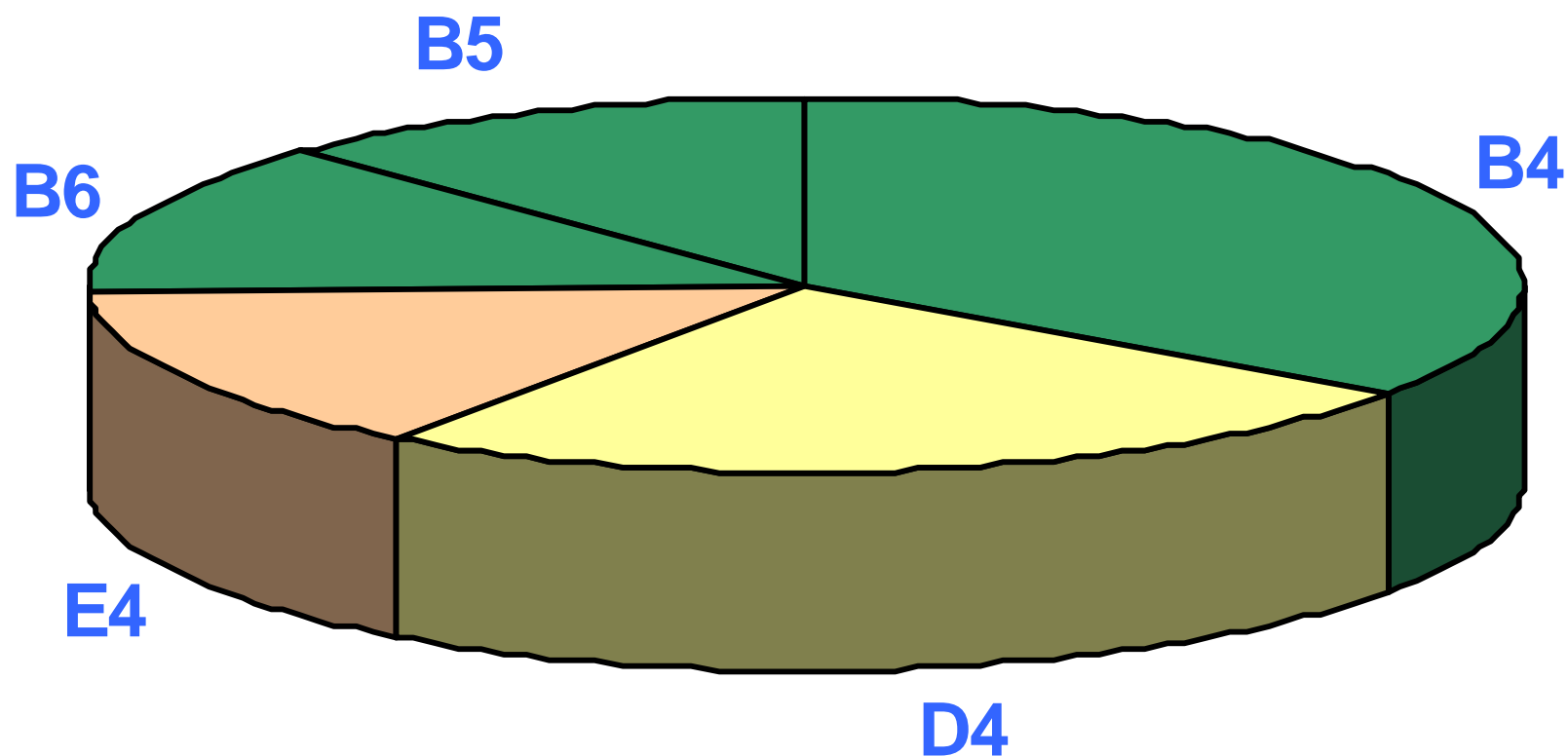


ANCHO DE LA VIA  
AEREA Y POSICION  
ANTEROPOSTERIOR  
DE LA BASE DE LA  
LENGUA

FACTOR 7 (R)

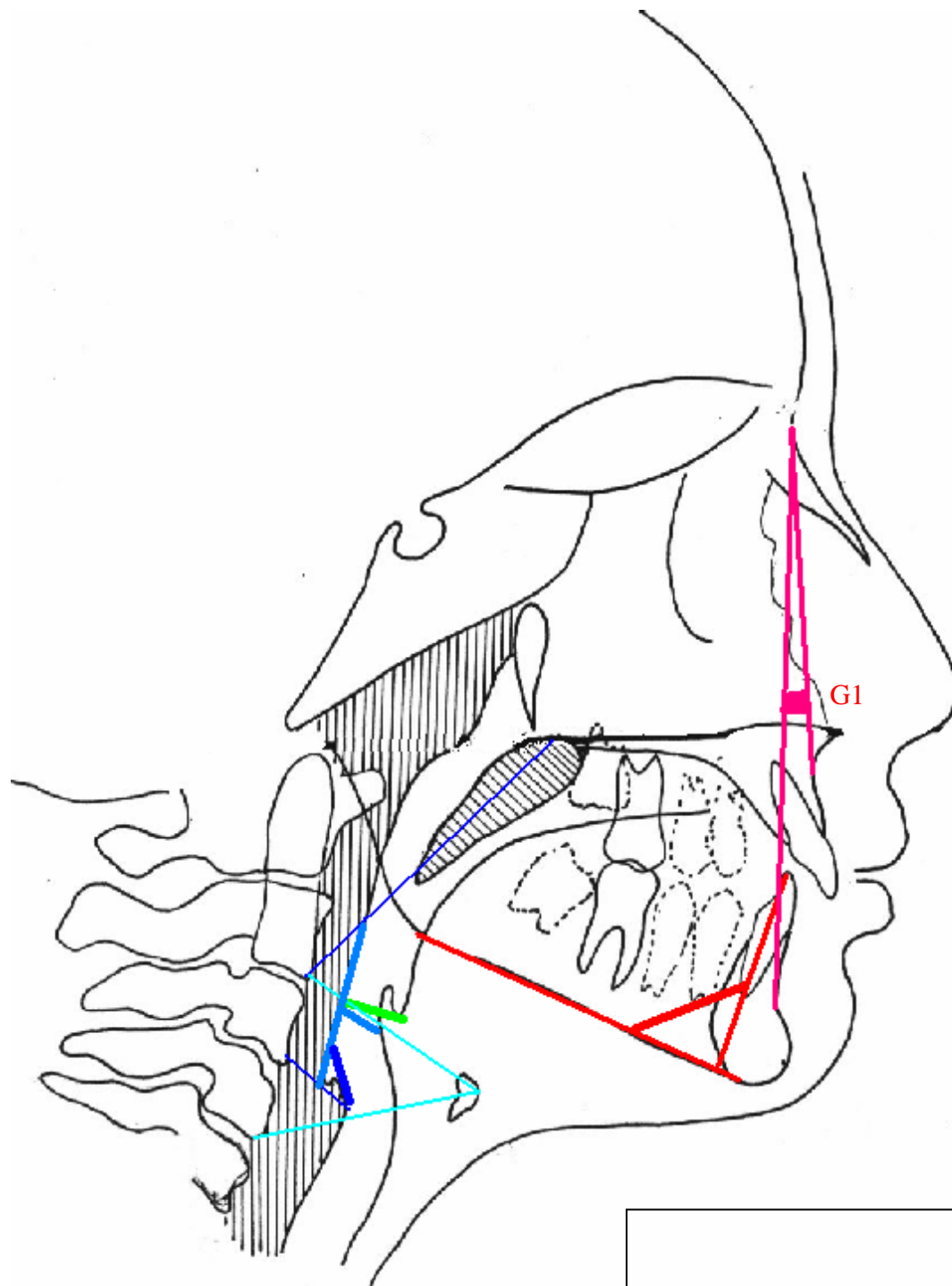
- B4 0.910
- D4 0.635

TABLA 6.24



<div></div>	Biotipo facial	<div></div>	Paladar Blando
<div></div>	Maxilar	<div></div>	Lengua
<div></div>	Mandíbula	<div></div>	Vía Aérea
<div></div>	Intermaxilar	<div></div>	Cráneo

Factor 7



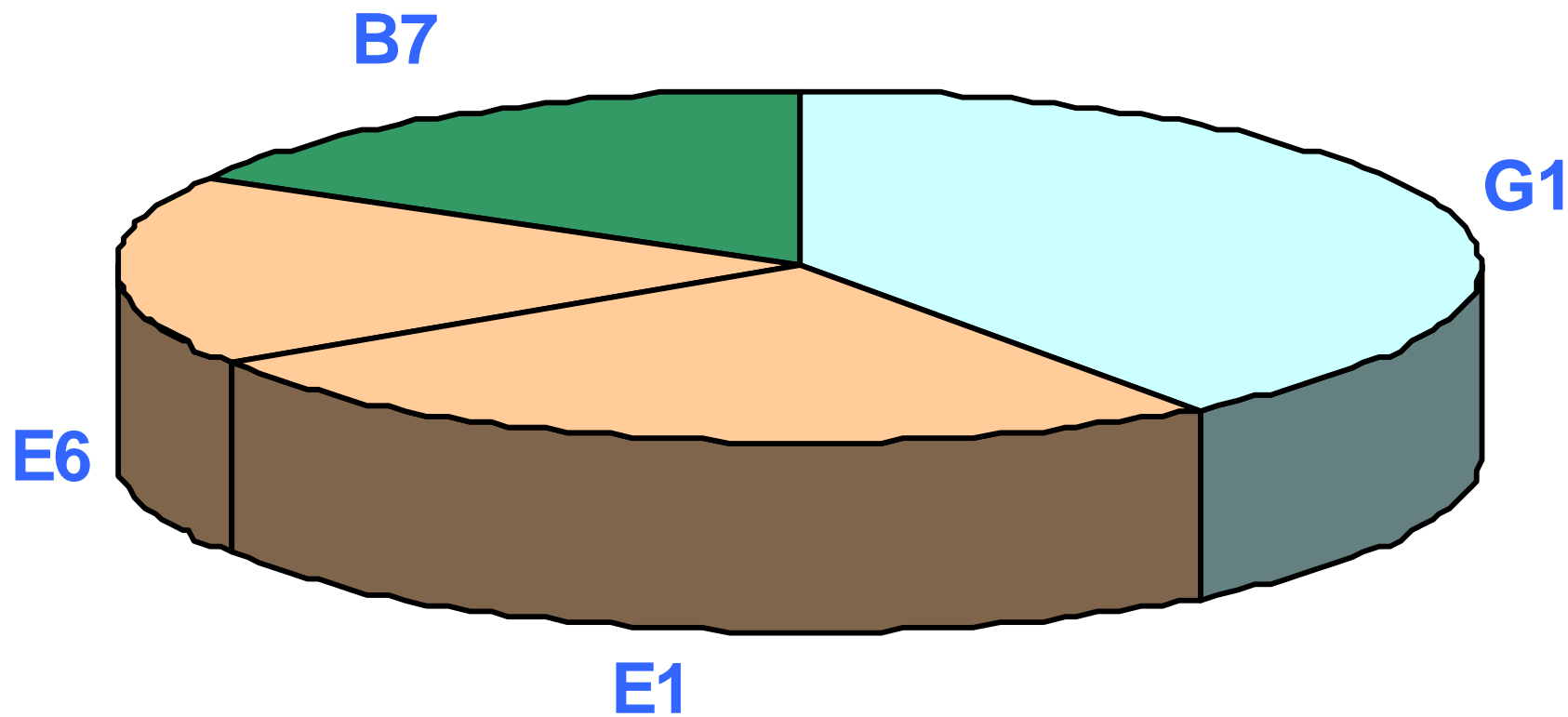
RELACION  
ANTEROPOSTERIOR  
INTERMAXILAR

FACTOR 8 (R)

• G1 0.854

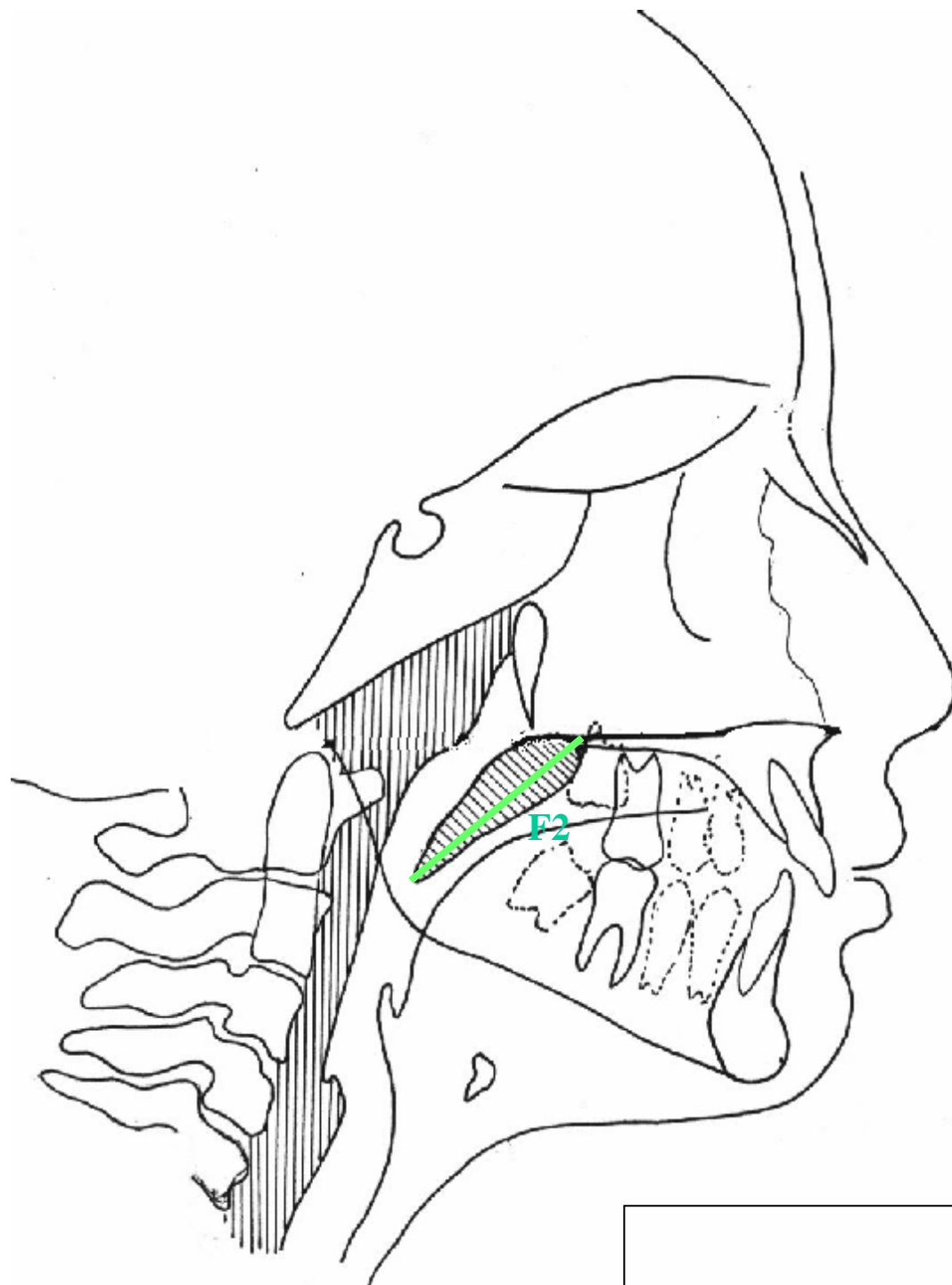
TABLA 6.25





<div></div>	Biotipo facial	<div></div>	Paladar Blando
<div></div>	Maxilar	<div></div>	Lengua
<div></div>	Mandíbula	<div></div>	Vía Aérea
<div></div>	Intermaxilar	<div></div>	Cráneo

Factor 8

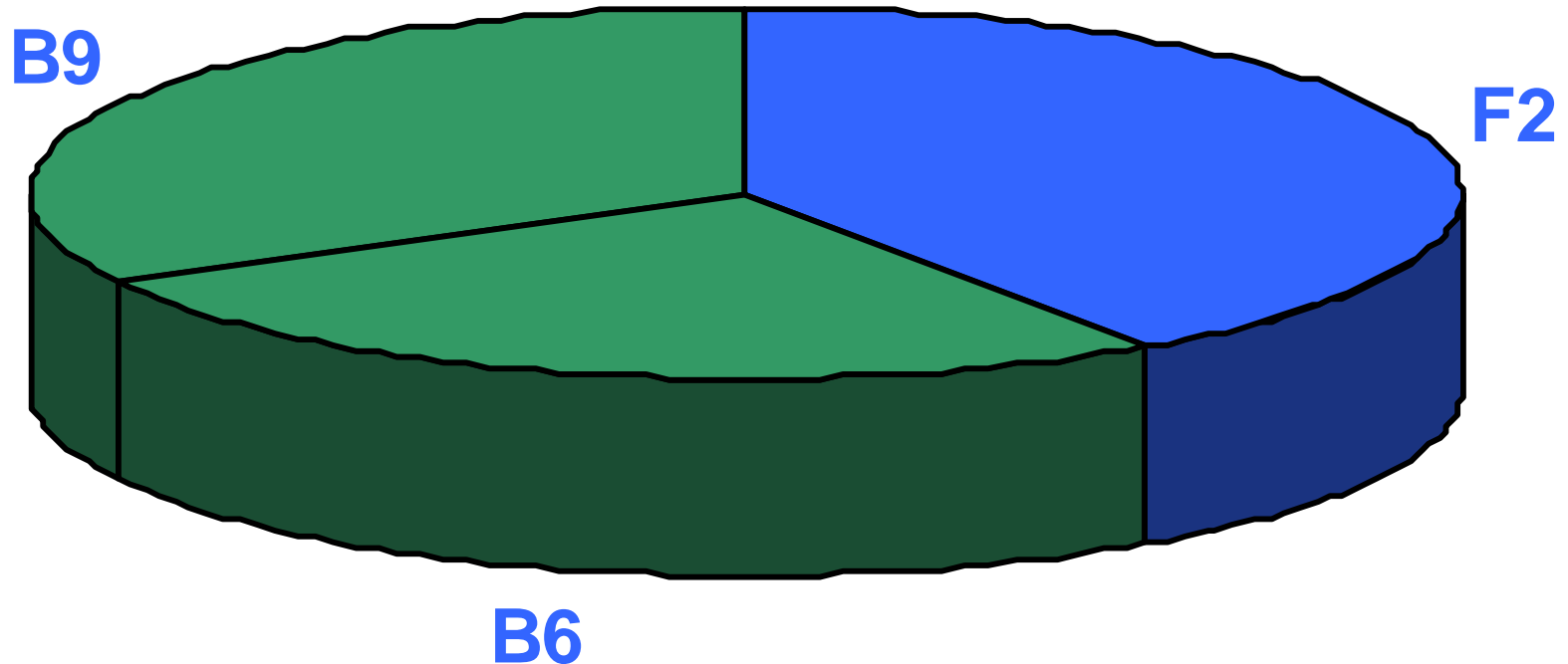





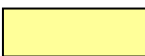
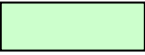



LONGITUD DEL  
PALADAR

FACTOR 9 (R)

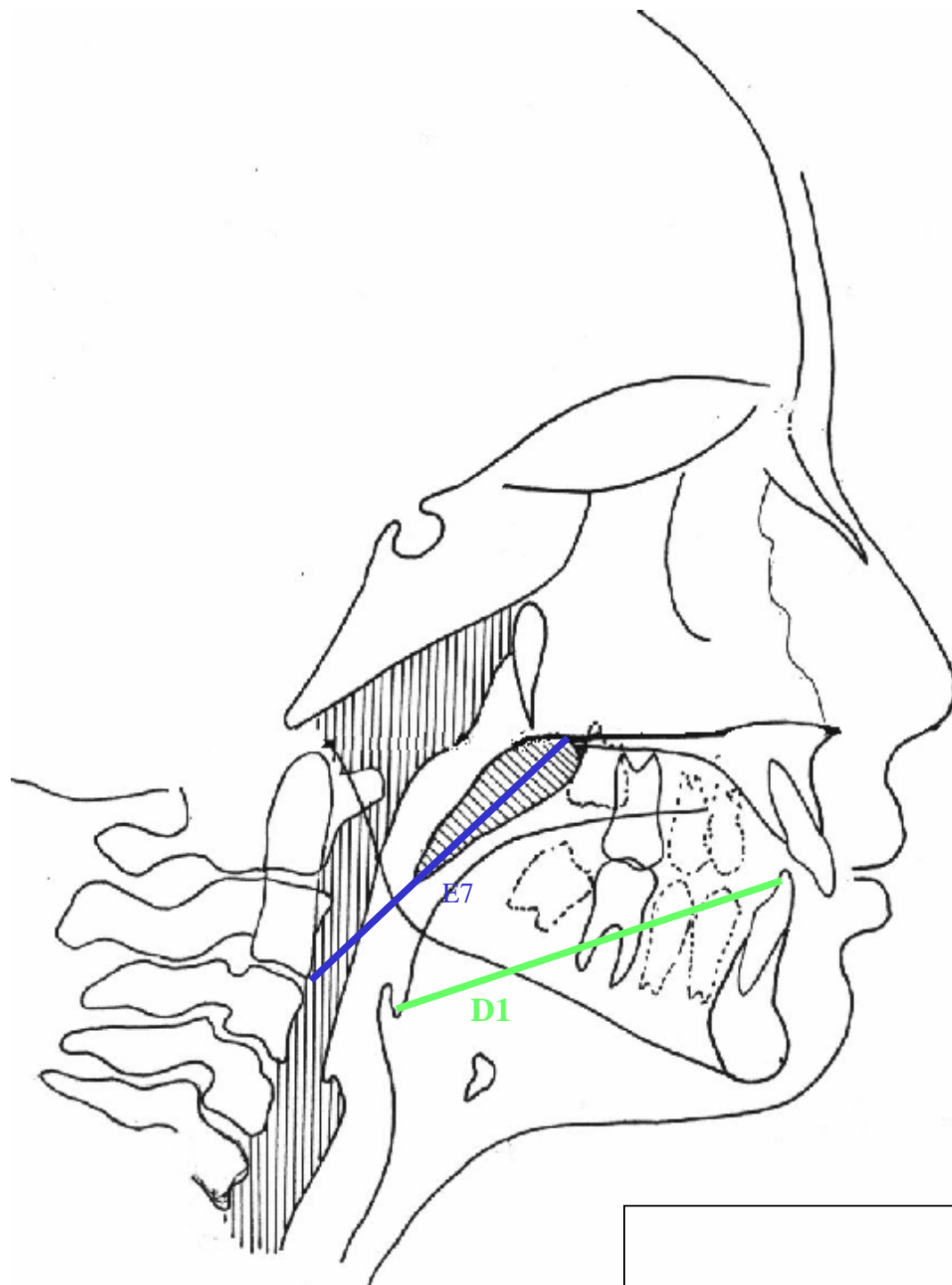
• F2 0.732

TABLA 6.26



	Biotipo facial		Paladar Blando
	Maxilar		Lengua
	Mandíbula		Vía Aérea
	Intermaxilar		Cráneo

Factor 9



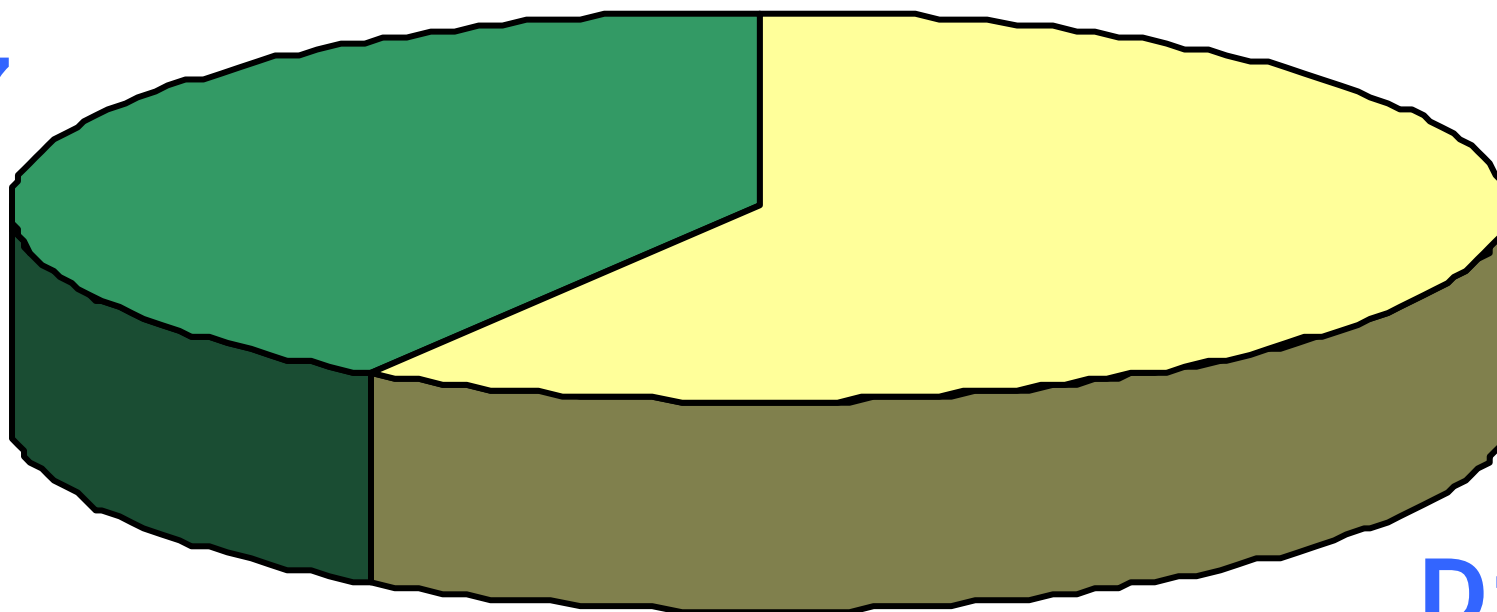
## LONGITUD DE LA LENGUA

FACTOR 10 (R)




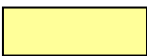
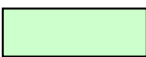

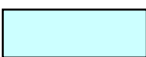

- D1 0.772
- E7 0.545

TABLA 6.27

B7



D1

	Biotipo facial		Paladar Blando
	Maxilar		Lengua
	Mandíbula		Vía Aérea
	Intermaxilar		Cráneo

Factor 10

INCLINACION DEL  
INCISIVO INFERIOR

FACTOR 11 (R)

• C4 0.898

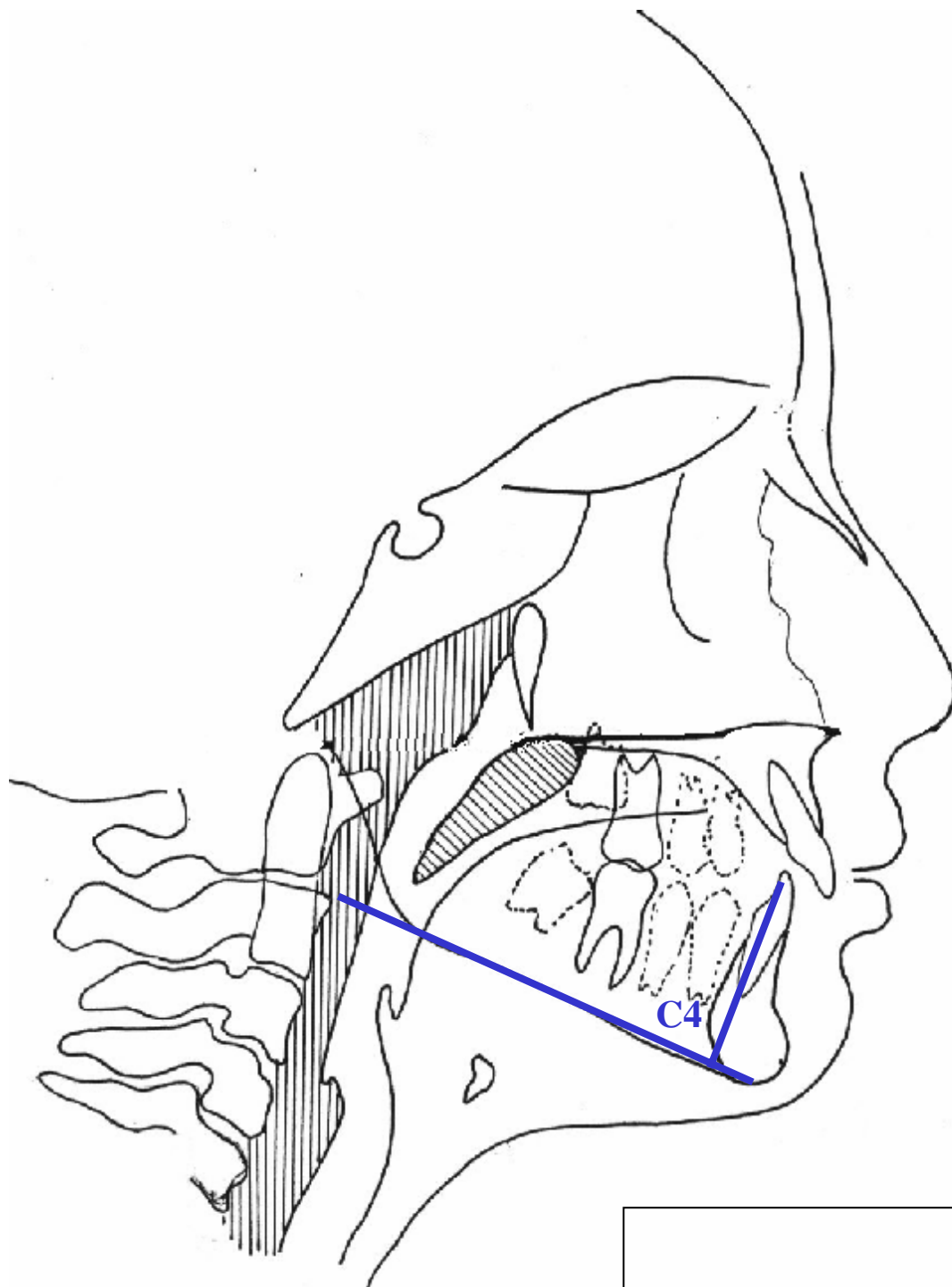
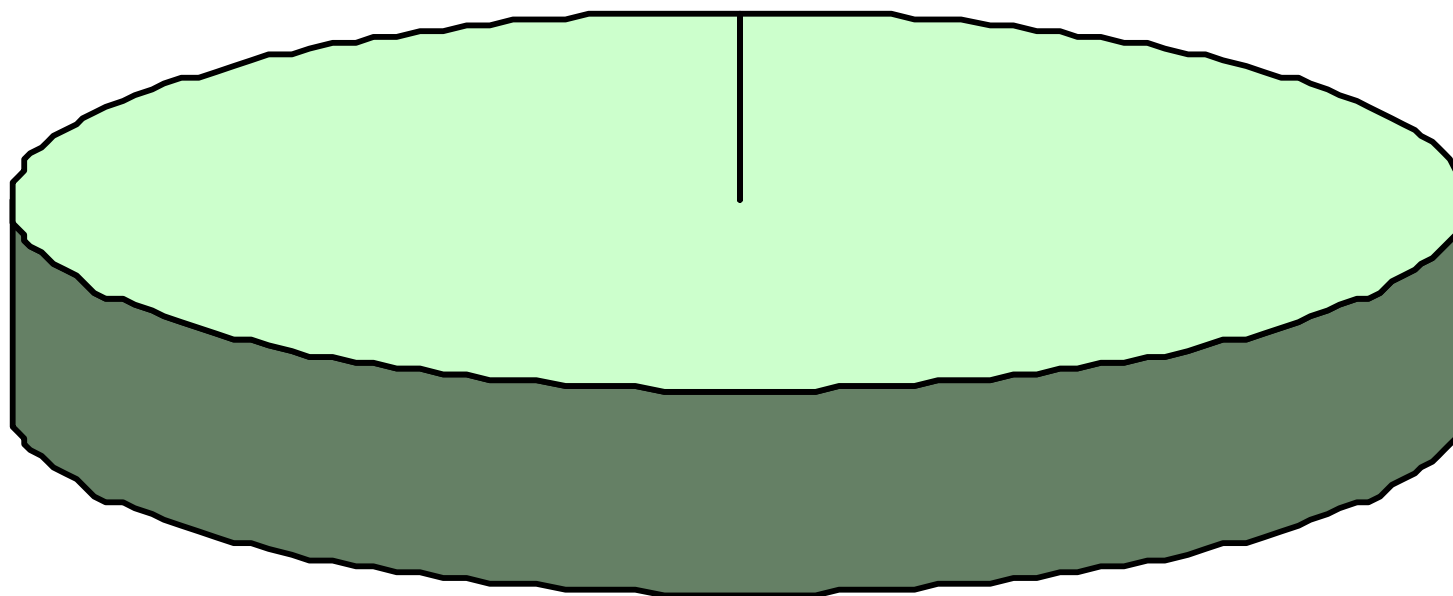



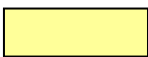
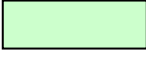





TABLA 6.28

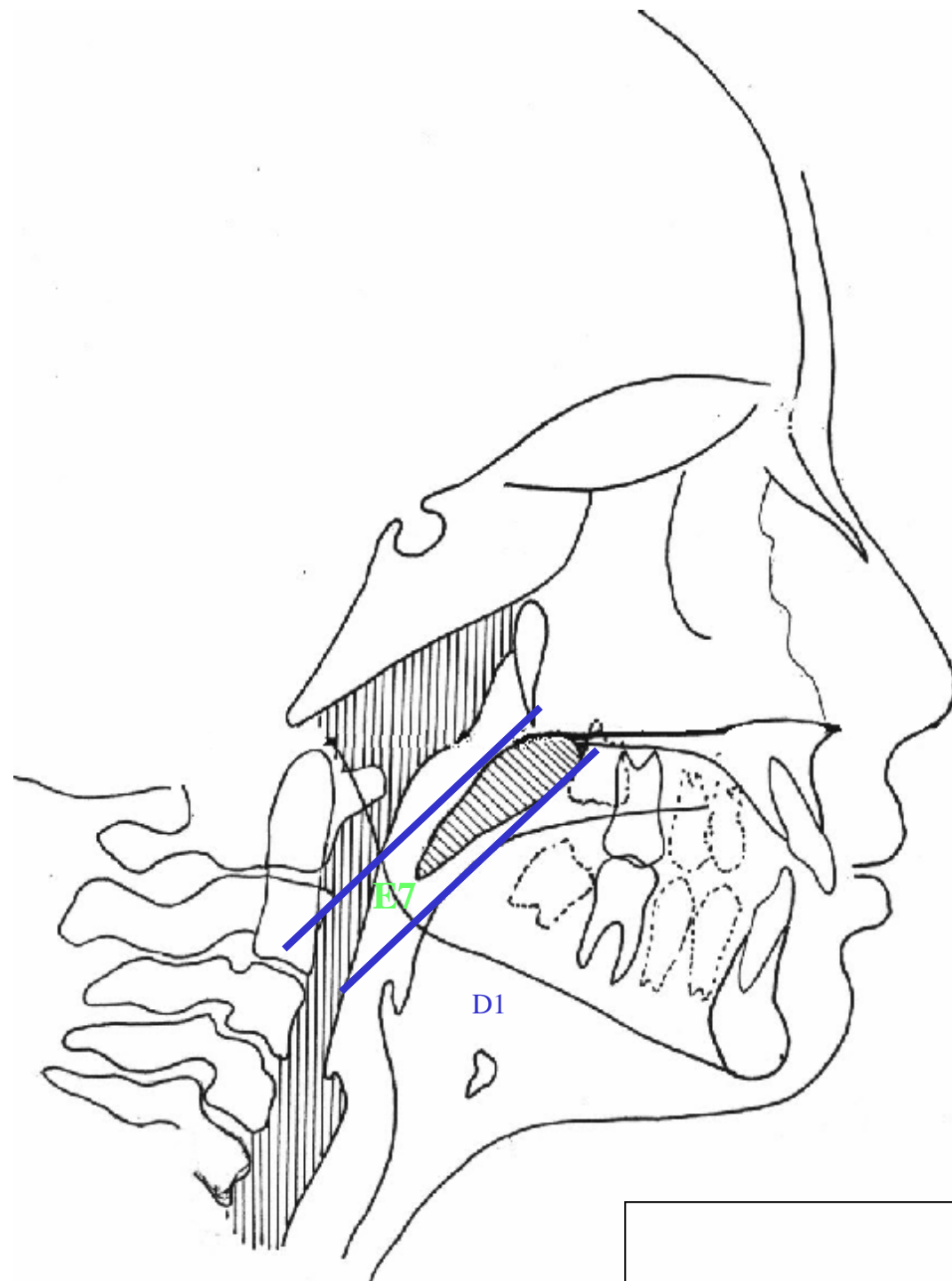


C4

	Biotipo facial		Paladar Blando
	Maxilar		Lengua
	Mandíbula		Vía Aérea
	Intermaxilar		Cráneo

Factor 11



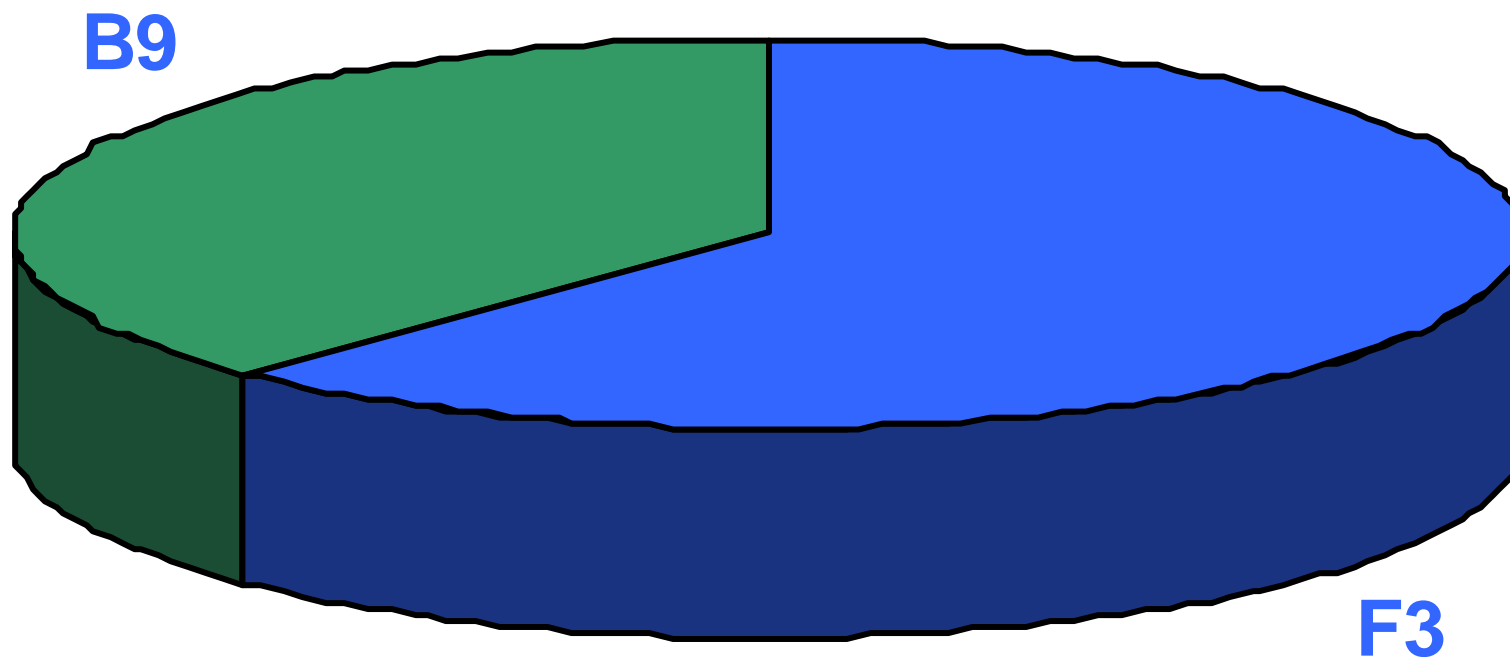


ANCHO DEL  
PALADAR

FACTOR 12 (R)

• F3 0.895

TABLA 6.29



<div></div>	Biotipo facial	<div></div>	Paladar Blando
<div></div>	Maxilar	<div></div>	Lengua
<div></div>	Mandíbula	<div></div>	Vía Aérea
<div></div>	Intermaxilar	<div></div>	Cráneo

Factor 12

## 7. DISCUSSION

La función principal del anestesiólogo consiste en proporcionar una ventilación adecuada al paciente, ya que ningún anestésico es seguro a menos que se mantenga intacta la vía aérea funcional<sup>116, 233</sup>. Durante la anestesia quedan abolidos los mecanismos de compensación respiratoria, por lo cual el anestesiólogo debe mantener permeable la vía respiratoria o efectuar ventilación controlada a través de mascarillas o tubos endotraqueales<sup>200</sup>. La intubación difícil es una de las complicaciones más importante con la que se puede encontrar un anestesiólogo<sup>6, 28, 86</sup>. Las consecuencias para el paciente son muy críticas y van desde la suspensión de la intervención pasando por graves complicaciones médicas, hasta el fallecimiento<sup>25, 51, 60, 68, 95, 243, 266</sup>. Dado que es complejo solventar el problema una vez que se presenta la intubación difícil<sup>266</sup>, el objetivo primordial de las investigaciones debe radicar en la búsqueda de sistemas más eficaces de diagnóstico<sup>116</sup>.

La radiografía lateral de cabeza y cuello se caracteriza por ser altamente específica<sup>123</sup> y permite una correcta visualización global bidimensional de las estructuras de la vía aérea. Estas últimas son únicas, están situadas en el plano medio, no se ensombrecen por ningún hueso y finalmente, el aire da lugar a un contraste intrínseco con la pared de los tejidos blandos y los pliegues mucosos<sup>47, 80, 81</sup>. La radiografía lateral permite que se visualicen claramente la pared posterior de la faringe, la amígdala faríngea, el hioides, los cartílagos laríngeos, la base de la lengua, vallécula, epiglotis, pliegues ariepiglóticos y las cuerdas vocales<sup>102, 141, 182, 204, 228</sup>. Es un sistema simple y de bajo coste, que posibilita su realización en el estudio preoperatorio de modo rutinario. En varios estudios realizados, se ha concluido que la radiografía lateral es importante en el diagnóstico inmediato de las obstrucciones de la vía aérea<sup>102, 114</sup>.

La cefalometría constituye un conjunto de mediciones realizadas sobre la radiografía lateral, que permite analizar las estructuras de la cara. A lo largo de los años, han surgido multitud de métodos aportando criterios originales o modificando los precedentes de tal manera que hoy disponemos de multitud de mediciones y métodos. No hay un método cefalométrico mejor, sino multitud de opciones, y es el clínico quien debe escoger aquellos que le lleven a comprender de una forma integral, las características morfológicas del paciente a estudiar.

Los pasos para la elaboración del método cefalométrico utilizado, han sido estudiar con detenimiento las estructuras diferenciables de dichos tejidos, y una vez identificados definir los puntos y sobre estos realizar las medidas.

Las medidas fueron seleccionadas siguiendo un criterio clínico con dos objetivos principales.

- El primero, establecer las características faciales y valorar la forma y el tamaño de la base del cráneo, maxilar, mandíbula, paladar blando, y la lengua.
- El segundo es medir las estructuras que conforman la vía aérea superior, siguiendo el trayecto que se toma a la hora de intubar al paciente por vía orotraqueal usado en la técnica anestésica

**Comentario [PM136]:** Página: 5  
1 Stone D, Gal T. Control de la vía aérea en libro Anestesia.

**Comentario [PM137]:** Página: 5  
2 Rodriguez E, Lahoz A, Perez. Intubacion difícil en anestesia pediátrica del Libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [C138]:** Página: 5  
3 Gibson, B. Difficult intubation and difficult airway Anesthesia and Analgesia 93(6):1624-1624

**Comentario [C139]:** Página: 5  
12 Caplan R, Posner K, Ward R. Adverse respiratory events in anesthesia: A. Closed claims analysis. Anesthesiology 1990; 72: 597-602. Cita 8 en Patients with a difficult airway en libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C140]:** Página: 5  
11 Eichhorn J. Prevention of intraoperative anesthesia accidents and related severe injury through safety monitoring. Anesthesiology 1989; 70: 572-7. Cita 7 en Patients with a difficult airway en libro Challenging Patients and Problems.

**Comentario [C141]:** Página: 5  
5 David F, Vener J, Lerman J. Vías respiratorias pediátricas y síndromes relacionados con ellas. Clin Anest Nort. Ed Interamericana, 1991; vol 4: 577-608. Cita 10 en Intubacion difícil en anestesia pediátrica del Libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [C142]:** Página: 5  
4 Wilson IH. Prediction and Management of difficult tracheal intubation. Anaesthesia 1998; 9: 1-4.

**Comentario [C143]:** Página: 5  
16 Kamath S, Randine S. J Postgrad Med 1991; 37: 40-43. Cita 23 en Intubacion difícil en anestesia pediátrica del libro Avances en anestesia pediátrica

**Comentario [PM144]:** Página: 14  
138 Lin

**Comentario [p145]:** Página: 14  
150 Holmberg 79

El sistema cefalométrico final consta de 40 variables (Tabla 5.4) La información de las estructuras óseas ha sido estudiada por multitud de autores y por ello solo ha sido necesario introducir dos nuevas; (E3), que mide la distancia desde la espina nasal posterior hasta la segunda vértebra cervical, y (E7), que mide el ángulo del maxilar con la segunda vértebra. En cuanto a los tejidos blandos, existen múltiples trabajos que estudian la zona correspondiente a nasofaringe y orofaringe<sup>10, 56, 67, 93, 97, 126, 132, 145, 166, 168, 169, 227, 229, 234, 242, 256, 257</sup>. En cambio, la zona faríngea inferior ha sido ignorada por los ortodoncistas al no aportar ninguna información para el especialista. Se han tomado 7 medidas ya definidas por otros autores pero ha sido necesario diseñar 9 nuevas variables específicas de esta zona, que se corresponden al trayecto que lleva el tubo endotraqueal en la intubación. De las 16 medidas de los tejidos blandos 9 están a nivel de vía aérea, 3 del paladar y 4 de la lengua. La figura 7.1 muestra las medidas originales diseñadas para este trabajo.

Los test clínicos utilizados para predecir los casos de intubación difícil presentan algunas similitudes con el análisis cefalométrico definitivo utilizado en este estudio. El test de Cormack mide el nivel de visualización de la laringe. Esta visualización es el resultado de la alineación de las estructuras de la lengua y paladar con la entrada de la laringe, y esto lo valoramos en el presente trabajo mediante varias de las angulaciones y distancias ( B1, B2, B3, B4, B8, E3 y E7). El test de Mallampati relaciona el tamaño de la lengua con las estructuras faríngeas al igual que en nuestro trabajo lo hacemos con la longitud y angulación del paladar y la altura de la lengua. La distancia tiromentoniana mide exteriormente la distancia de la laringe al mentón, mientras que el análisis, aquí descrito, lo hace desde el interior con más fiabilidad. La longitud de la mandíbula en el análisis cefalométrico da un valor similar en valor y efectividad que el determinado clínicamente.

Mediante los análisis estadístico y clínico, se corrobora la información que dan dichas variables, la frecuencia de repetición de las mismas, es decir si se han elegido una o más redundantes y por tanto innecesarias, y la detección de una variable no prevista en el primer estudio. Este método nos ha conducido a la mejor interpretación de cada variable, y reducir el número de variables. De esta forma se simplifica el análisis, sin perder información.

El estudio estadístico descriptivo de las variables (Tabla 6.1) nos indica que la muestra de nuestro estudio es homogénea formada por individuos de Clase I esquelética. Los valores obtenidos se corresponden con los descritos por otros autores en trabajos de individuos con morfología craneofacial normal<sup>10, 31, 48, 49, 69, 70, 71, 119, 125</sup>. Por lo tanto, **los valores obtenidos tomando el intervalo de confianza del 95% podemos aplicarlos como índices normales para individuos españoles de 10 años.**

El análisis del error permite interpretar los resultados obtenidos, y aplicarlos en futuros trabajos. El cuidadoso tratamiento del error en cada una de las etapas de la obtención de los datos, valida los resultados obtenidos para las variables descritas. La variabilidad de las unidades experimentales, reflejadas en la tabla 6.1 por el error estandar de la media, concuerda con los autores de otros trabajos, y nos indica que la muestra de nuestro estudio es correcta<sup>119, 125</sup>. El análisis del error de repetibilidad, destaca las variables sobre las que se cometen más variaciones por parte del mismo sujeto, y entre dos o más

observadores, y en el caso de nuestro trabajo se corresponden con los de otros estudios<sup>48, 49, 69</sup>.

El análisis de los huesos de la cabeza mediante el estudio cefalométrico presenta una singularidad, según hemos podido deducir de los resultados, obtenidos de las variables de nuestro estudio y la comparación con los de los otros trabajos. Las medidas lineales que valoran el tamaño aumentan con el crecimiento, mientras que las medidas de ángulos que analizan la forma se mantienen estables. También, se ha podido comprobar que tanto a los 6 años como a los 20 estas medidas angulares son similares, por lo tanto, se puede concluir que **la cara mantiene la misma forma mientras va incrementando su tamaño a lo largo del proceso de desarrollo.**

#### A. ANALISIS DE LA VIA AEREA:

Las estructuras que componen la vía aérea superior están localizadas en un espacio físico delimitado por los huesos de esta zona. Estos son, en su parte posterior, las vértebras cervicales, y la anterior, el cuerpo del maxilar y el arco anterior de la mandíbula (sínfisis mentoniana). El estudio y valoración de este espacio es importante porque cuantifica su extensión y por lo tanto sus límites.

El espacio para la vía aérea, en la zona posterior del maxilar se mide con la distancia de la espina nasal posterior a la segunda vértebra cervical C2-ENP (E7), medida en milímetros. Es una variable importante e independiente según se deduce del análisis estadístico. Presenta relación significativa con las medidas antero posteriores del espacio aéreo (B4, B5, B6, D4).

Para la zona de la mandíbula hemos usado medidas ya existentes, SNB, Longitud mandibular, Longitud de la rama, longitud del cuerpo. La relación entre estas medidas y el ancho de la vía aérea a nivel de C2 confirma que el hueso delimita la extensión de la vía aérea. Por la efectividad encontrada, al valorar el espacio aéreo, en la zona del maxilar mediante la distancia a la 2ª vértebra cervical, y la necesidad de valorar a nivel mandibular, sugerimos utilizar una nueva medida, específica para este aspecto y es la distancia de C2 en la 2ª vértebra cervical hasta un punto en la sínfisis mentoniana como el Mentón (Me), Gnation (Gn), o el Pogonion (Pg).

El ángulo ENA-ENP-C2 (E3) nos indica que forma tiene el área de la orofaringe. Presenta relación significativa con:

- 1. el ángulo de la base del cráneo (A1) (0.5978), que a su vez determina la forma del espacio del complejo maxilomandibular, y por extensión, la forma de la orofaringe (E3);
- 2. el ángulo del paladar (F1) (0.7141), ya que E3 es a su vez el espacio de que dispone el paladar y por esto hay una relación directa entre E3 y F1.

**Podemos concluir que usando una sola de estas 3 obtendremos la misma información. Puesto que nuestro análisis es específico de la vía aérea sugerimos conservar E3, ya que es la medida directa sobre esta estructura.**

Las medidas antero posteriores de la vía aérea y de sus estructuras están en concordancia. Ante una vía aérea más ancha las medidas a nivel de las vértebras C2 hasta C5 (B4, B5, B6, B7), la base de la lengua estará más adelantada, es decir valor de D4 mayor. **Estos dos aspectos hacen que el ángulo de la epiglotis, sea mayor.** Por la relación entre todas estas medidas, concluimos que basta una sola para valorar este aspecto estructural y por ello proponemos D4 que mide la posición antero posterior de la base de la lengua. Es una medida importante y además es más fácilmente localizable.

La longitud de la pared posterior de la faringe B8 tiene relación significativa con todas las medidas verticales de la cara (A3, E8, C8, G3).

La forma y la posición de la entrada a la laringe se evalúa, mediante el ángulo PFP-Ly (B3) y la distancia Ly-PFP (B9), en su porción posteroinferior. **No presentan relación significativa con otras variables aunque dan información importante relativa a la intubación.**

El estudio sobre el crecimiento y desarrollo de adenoides muestra que hay controversia en las teorías del crecimiento del tejido adenoideo <sup>93</sup>. Algún autor ha sugerido que las adenoides tienen un tamaño pequeño al nacer y van creciendo gradualmente hasta los 10-12 años, tras lo cual se reducen en tamaño <sup>234</sup>. Otros sugieren que las adenoides adquieren su mayor tamaño de 2 a 7 años, disminuyendo a continuación <sup>142</sup>. Estas dos teorías apoyan los resultados obtenidos por Crouse <sup>58</sup> de que el mayor tamaño de los adenoides es hacia los 10 años y luego se reduce durante el periodo prepuberal. Amígdalas agrandadas llevan al paladar blando a posicionarse en el polo superior en lugar del dorso de la lengua, y desplaza esta hacia abajo y adelante <sup>195, 234</sup>, lo que contribuye a una postura de boca abierta, posible ronquido y apnea nocturna <sup>64</sup>.

El crecimiento y desarrollo de la faringe ha sido estudiado longitudinalmente por diferentes investigadores <sup>93, 130, 131</sup>. Taylor <sup>241</sup> analizó los cambios longitudinales en los tejidos de la faringe cada 3 años en niños desde 6-18 años y no encontró aumento del largo y ancho del paladar blando en estos periodos. Según el estudio de Kollias <sup>130, 131</sup> esto debería de ocurrir después de los 18 años. El espacio nasofaríngeo se mantiene sin cambios en este periodo de este estudio <sup>130, 131</sup>. Esto concuerda con lo estudiado por varios autores, entre ellos Tourne <sup>244, 245</sup>, que concluyó que la valoración de la profundidad de la nasofaringe en adultos se establece en edad temprana y existen pocos cambios hasta la madurez. Taylor <sup>241</sup> en su estudio cefalométrico longitudinal retrospectivo encontró que el espacio nasofaríngeo aumentaba durante los periodos de 6-9 y 12-15 años pero que después se mantenían bastante estable. Brown <sup>46</sup> usó la técnica de reflexión acústica para medir la sección transversal en hombres adultos y concluyó que el área faríngea se reduce con la edad. Kollias <sup>130, 131</sup> vio que en la orofaringe el espacio aéreo de la vía aérea decreció con la edad, la distancia mínima desde la base de la lengua hasta la pared faríngea posterior disminuyó por el aumento del área sagital del paladar blando y lengua <sup>130, 131</sup>.

## B. ANALISIS DEL CRANEO:



La forma que tiene la base del cráneo (A1), a nivel de la fosa anterior y media, configura la forma del espacio habitable (disponible) del complejo maxilomandibular y condiciona la posición antero posterior del maxilar y la mandíbula (Tabla 6.8); cuanto mayor sea este ángulo, más posterior estarán el maxilar y la mandíbula. Por esto podemos afirmar que **es una medida determinante del biotipo facial** (Tabla 6.20). Así mismo, como hemos visto en el análisis de la vía aérea, define la configuración de la orofaringe.

La longitud de la base craneal anterior (A2) determina la medida antero posterior de la cara. La longitud de la base del cráneo (A2), presenta relación significativa con la longitud del maxilar (E6) y la mandíbula (C5) (Tabla 6.21). **Es una variable interesante a nivel de la morfología craneofacial porque establece el tamaño del complejo maxilomandibular. Es más interesante valorar este aspecto, en nuestro caso, mediante medidas más cercanas a la vía aérea como son E6 y C5.**

La longitud de la fosa craneal media desde S-Ba A3, es una medida vertical y se relaciona con las medidas verticales de la cara como son E8 altura de incisivo superior y B8 longitud de PFP. Por la situación de B8 optamos por esta en lugar de A3 ya que está más directamente relacionada con la zona que pretendemos estudiar.

#### C. ANALISIS DEL MAXILAR:

El maxilar es un hueso muy importante en el contexto anatómico facial. Su posición anteroposterior y vertical constituye un elemento fundamental dentro de la estructura y por tanto de la estética facial. La determinación de la posición mediante cefalometría es fundamental así como reconocer las estructuras que determinan o alteran su situación.

La posición anteroposterior del maxilar está determinada por 3 elementos morfológicos según el análisis de las variables y son 1) la forma, 2 la longitud de la base del cráneo y 3) la longitud del propio maxilar.

La longitud del maxilar (E6) es una medida importante que se relaciona con el ancho de la vía aérea por un lado, y con las medidas anteroposteriores de la cara como son la longitud del cráneo y longitud de la mandíbula, por el otro.

#### D. ANALISIS DE LA MANDIBULA:

La mandíbula es otro elemento fundamental en la morfología y por consiguiente la configuración estética de la cara. Conformar la cavidad ósea donde se anclan los músculos de la lengua, el hioides y la laringe y alberga a los tejidos blandos que forman la vía aérea superior

Es muy importante valorar la posición anteroposterior de la mandíbula (C1). Esta está condicionada por la longitud total de la mandíbula (C5) y la longitud del cuerpo (C7), ya que una mayor longitud de la mandíbula, implica que esté más adelantada (Tabla 6.18), corroborando esto con los estudios de West<sup>264</sup> y Kerr<sup>125</sup>.

#### E. ANALISIS INTERMAXILAR:

Se ha comprobado que las medidas verticales de la relación entre el maxilar y la mandíbula, ángulo MxMd (G2) y distancia ENA-Me (G3) valoran lo mismo. G3 es una medida interesante a la hora de valorar la dimensión vertical facial y la posición vertical de la mandíbula, a la vez que completa el trazado de la plantilla elaborada.

Las medidas sobre la posición anteroposterior del maxilar S-N-A (E1) y de la mandíbula S-N-B (C1) se relacionan de manera directa, lo que demuestra que guardan la proporción entre sí, y estamos frente a casos de caras estéticamente armónicas (Tabla 6.20). También sucede que el maxilar esté adelantado, (mayor ángulo SNA) y sin embargo es una cara equilibrada; esto es debido a que el ángulo SNB también está aumentado en la misma proporción, acompañando al maxilar superior y consiguiendo la armonía en las proporciones. Lo mismo podemos encontrar en el caso contrario, o sea disminución proporcional en ambos valores. Coincidencia con los datos revelados por Canut <sup>49</sup> y Johansdotir <sup>119</sup>.

#### F. ANALISIS DEL BIOTIPO FACIAL Y DE LAS MEDIDAS ANTEROPOSTERIORES DE LA CARA:

El biotipo facial o características morfodiferenciales de los individuos son importantes a la hora de analizar la estructura ósea del sujeto en sentido vertical y anteroposterior y podemos clasificarlos en mesocefálicos, braquicefálicos o dolicocefálicos.

Las dos medidas utilizadas para valorar el biotipo facial se relacionan entre sí y se comportan de manera igual con todas las otras medidas. Existen medidas que intervienen en el biotipo facial como vemos en la Tabla 6.20 en el que influyen 9 variables; dos del biotipo H1 (0.715), H2 (0.555), dos verticales del maxilar E2 (0.884), E5 (0.736), una vertical de la mandíbula C2 (0.557), el ángulo de la base del cráneo A1 (0.469), dos medidas anteroposteriores del maxilar y la mandíbula E1 (-0.700), C1 (-0.780) y finalmente la longitud de la pared posterior de la faringe B8 (0.501). **Por lo tanto, y basándonos en el estudio realizado, podemos concluir que se puede valorar este aspecto con solo una medida.**

La longitud de la pared posterior de la faringe (B8), que valora la dimensión vertical de la vía aérea de la cara (Tabla 6.23) y es la única medida de la vía aérea que presenta relación directa con las medidas del biotipo (Tabla 6.20). No hemos podido comprobar en la literatura revisada, las características de este punto.

#### G. ANALISIS DEL PALADAR BLANDO:

El paladar blando es una estructura móvil visualizada radiológicamente con claridad, y que influye en el diagnóstico de intubación difícil según los test clínicos de Mallampatti <sup>158, 159</sup> y Cormack <sup>206</sup>. Valoramos su longitud y su angulación.

El primer factor es el tamaño del paladar longitud (F2) y grosor (F3). Estadísticamente es un valor independiente y significativo ya que cuantifica la estructura de los tejidos blandos. La longitud del paladar se relaciona con la distancia ENP-C2 (E7) que representa el espacio esquelético disponible para este. La relación es inversa con el ángulo goníaco (C3), lo que indica que cuanto más cerrado sea el ángulo goníaco mayor será la longitud del paladar.

El segundo factor valora la inclinación respecto al maxilar ángulo del paladar (F1) tiene una media de 136. El ángulo ENA-ENP-U (F1) presenta una relación directa con el ángulo ENA-ENP-C2 (0.7141) (E3), y con el ángulo de la base del cráneo (0.4878) (A1) ya que condicionan la forma del espacio disponible para el paladar blando. La relación con la altura de la lengua es inversa (-0.5365) (D2), a menor altura de la lengua el paladar estará más horizontalizado, y con mayor angulización.

En los estudios sobre el desarrollo del paladar blando se ha comprobado que existe un aumento notable en las medidas relacionadas con la anchura y longitud del mismo con la edad, y por ello el área sagital es mayor y ocupa una porción más amplia de la faringe<sup>130, 131</sup>. Por otro lado, el paladar blando modifica su posición en sentido vertical con la edad, siendo esto mayor en hombres frente a las mujeres ( $p > 0.05$ ).

#### H. ANALISIS DE LA LENGUA:

El análisis estadístico de las variables establece tres características que coinciden al realizar las mediciones: 1) longitud, 2) altura, 3) posición de la base respecto a C2.

La longitud de la lengua es un factor independiente valorado sólo por la variable (D1) (Tabla 6.20). Existe una relación entre la longitud de la lengua (D1) y las medidas anteroposteriores del maxilar y la mandíbula; ENA-ENP (E6), ENP-C2 (E7), GoGn (C7).

La altura se relaciona con las medidas verticales de la mandíbula: la altura vertical de los incisivos respecto a sus maxilares, ángulo goníaco (C3), SNMd (C2), CoGn (C5), y ENA-Me (G3). Todas estas medidas condicionan el espacio habitable de la lengua y por tanto, si son mayores, permitirán un mayor tamaño de esta.

La altura (D2) se relaciona también con la posición vertical de la base (D3) y con la longitud de PFP (B8). Esto es debido a una posición más inferior de la base de la lengua y una mayor longitud de la pared posterior de la faringe que, permiten una mayor altura de la lengua, ya que las dos medidas nos indican que hay un aumento de las dimensiones verticales de las estructuras cercanas a la lengua, consiguiendo, a su vez, un mayor desarrollo vertical de ésta, es decir una mayor altura. Existe relación inversa con el ángulo ENA-ENP-C2 (E3) (Tabla 6.18). La lengua está en un espacio físico que condiciona su forma y su altura. Este espacio lo determinamos con la medida E3, un ángulo cerrado, permitirá una lengua más alta y más corta, y a la inversa, un ángulo más abierto, condicionará una lengua más baja y larga.

La posición anteroposterior de la base (D4) se relaciona con todas las medidas de la vía aérea, el ángulo de la epiglotis (B1), ángulo ENP-C2-PFP (B2) y distancia ENP-C2 (E7). Esto nos indica que la lengua, estará más adelantada, en tanto en cuanto mayor sea el ancho de la vía aérea. La posición vertical de la lengua (D3) se relaciona con la longitud de la pared posterior de la faringe (B8), el ángulo (B3) y la distancia PFP – Ly (B9), la altura de lengua (D2) y las medidas verticales de la mandíbula. Al igual que para la altura de la lengua, es decir las medidas verticales de ésta, se observa la relación con las medidas verticales de la cara. **La posición anteroposterior de la base de la lengua (D4) esta en relación inversa con la posición vertical (D3) (Tabla 6.19) lo que nos muestra que la lengua si está adelantada, estará más superior, y que si está retrasada su base la encontraremos en un punto más inferior en sentido vertical con relación a la segunda vértebra cervical.**

Los estudios sobre el desarrollo de la lengua muestran que la longitud se mantiene sin modificaciones notables<sup>130, 131</sup>, la altura y el área de la lengua aumentan con la edad, la vallécula V se localiza más inferior con la edad; todo esto implica que la masa de la lengua se extiende caudalmente hacia la parte inferior, llevándola a una posición más vertical; la distancia mínima desde la base de la lengua hasta la pared faríngea posterior disminuye y durante el crecimiento hasta la madurez se vuelve mas larga debido al aumento del espacio intermaxilar.

## I. SIMPLIFICACIÓN DEL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

Según el estudio estadístico, podemos simplificar el análisis cefalométrico, reduciendo el número de variables, pero como ya hemos insistido a lo largo de la discusión, sin perder información. Haremos a continuación, una breve recapitulación de cada variable considerando dos grupos. El primero se basa en las medidas que integran el análisis definitivo de todas las estructuras (Tabla 7.1) y a partir de las cuales se elabora la plantilla (Fig. 7.1). El segundo grupo está integrado por las medidas que se han descartado y que no presentan interés para la determinación del pronóstico de intubación difícil (Tabla 7.2).

#### Análisis definitivo.

- B8. Longitud de la pared posterior de la faringe. Es un valor importante. Se relaciona con las medidas verticales del maxilar y de la vía aérea ya que es un factor determinante de este aspecto de la cara. Usando B8 valoramos la relación vertical en un punto más directo de la zona que nos interesa.
- B3. Angulo de entrada a la laringe. Valora la forma de entrada de la laringe en su porción posterior e inferior. No presenta relación importante con otras medidas aunque valora un aspecto estructural importante del trayecto de intubación.
- B9. Distancia desde la pared posterior de la faringe al punto Ly. Al igual que B3 completa la información de este aspecto estructural.
- D3. Posición anteroposterior de la base de la lengua. Es una medida realmente importante porque da información precisa del ancho de la vía aérea. Es además la estructura mas fácilmente identificable y por tanto mas fácilmente repetible según se ha visto en los análisis de homogeneidad y repetibilidad entre las medidas que valoran este aspecto de la vía aérea. Da la misma información que B1, B4, B5, B6, B7.
- D4. Posición vertical de la base de la lengua.
- C1. Angulo SNB: determina la posición anteroposterior de la mandíbula.
- E3. Angulo de entrada de la orofaringe. Valora la forma de entrada de la orofaringe.
- E6. Longitud del maxilar. Mide este aspecto del maxilar, determina la posición anteroposterior del maxilar y se relaciona con las medidas anteroposteriores de la cara.
- E7. Distancia ENP-C2. Mide el espacio de la vía aérea a nivel del maxilar.
- G3. Altura facial anterior ENA-Me. Es la única medida del 1er factor que dejamos, ya que es la única que presenta relación con la vía aérea al dar información similar a B8 en el 3er factor. Se relaciona con C6 y E8 puesto que G3 es en definitiva la suma de C6 y E8.

Tabla 7.1. Análisis definitivo
--------------------------------

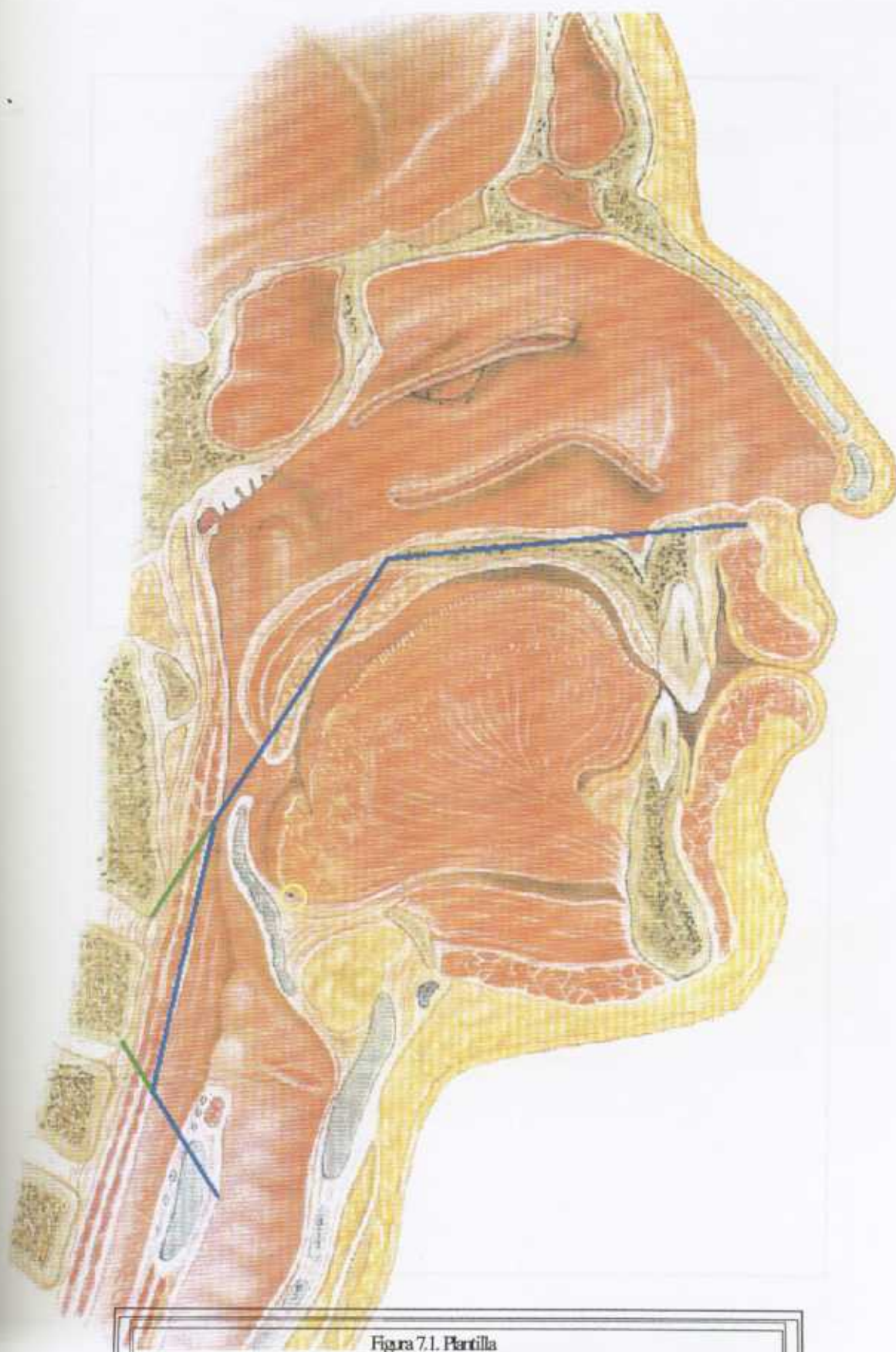
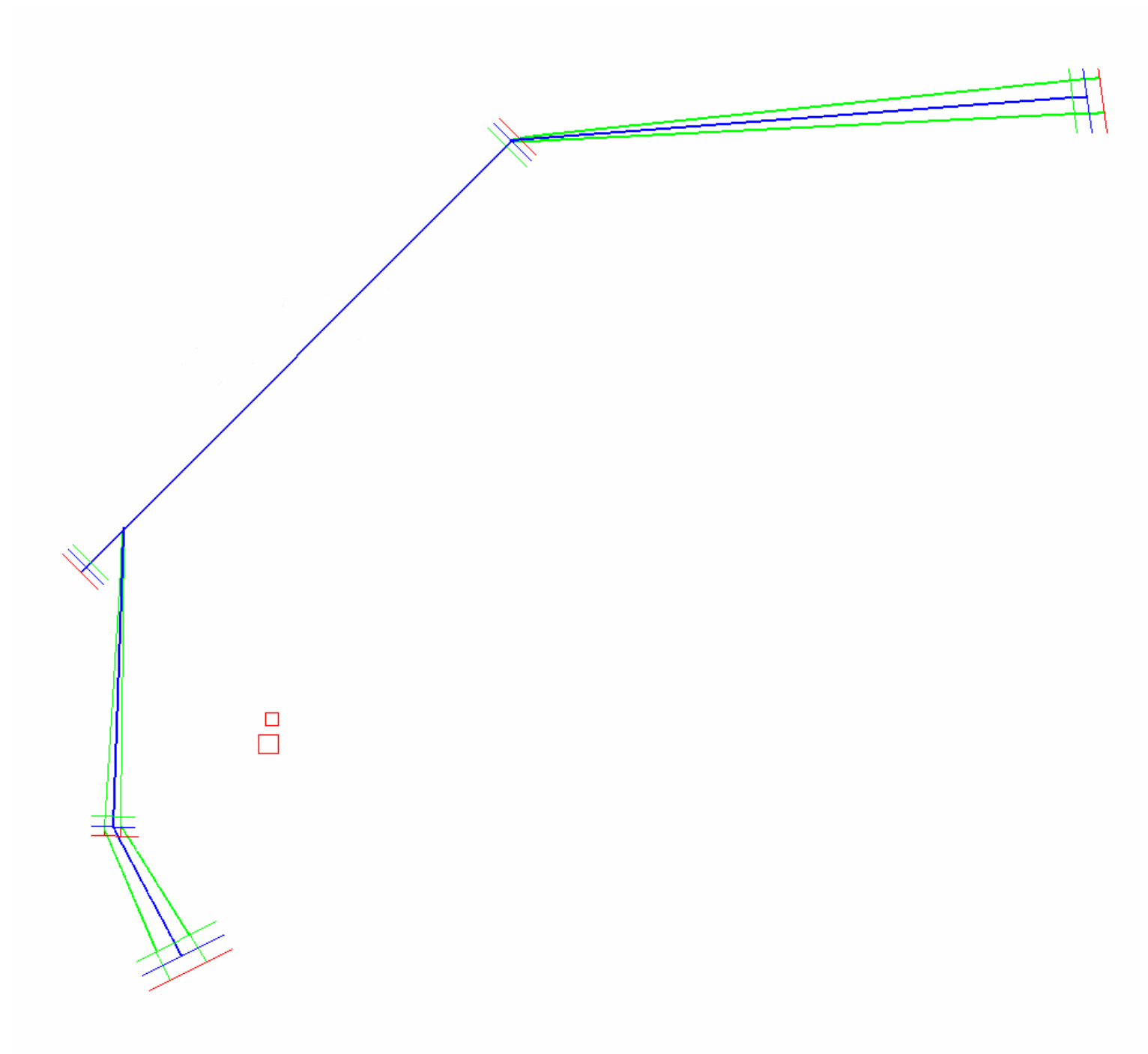
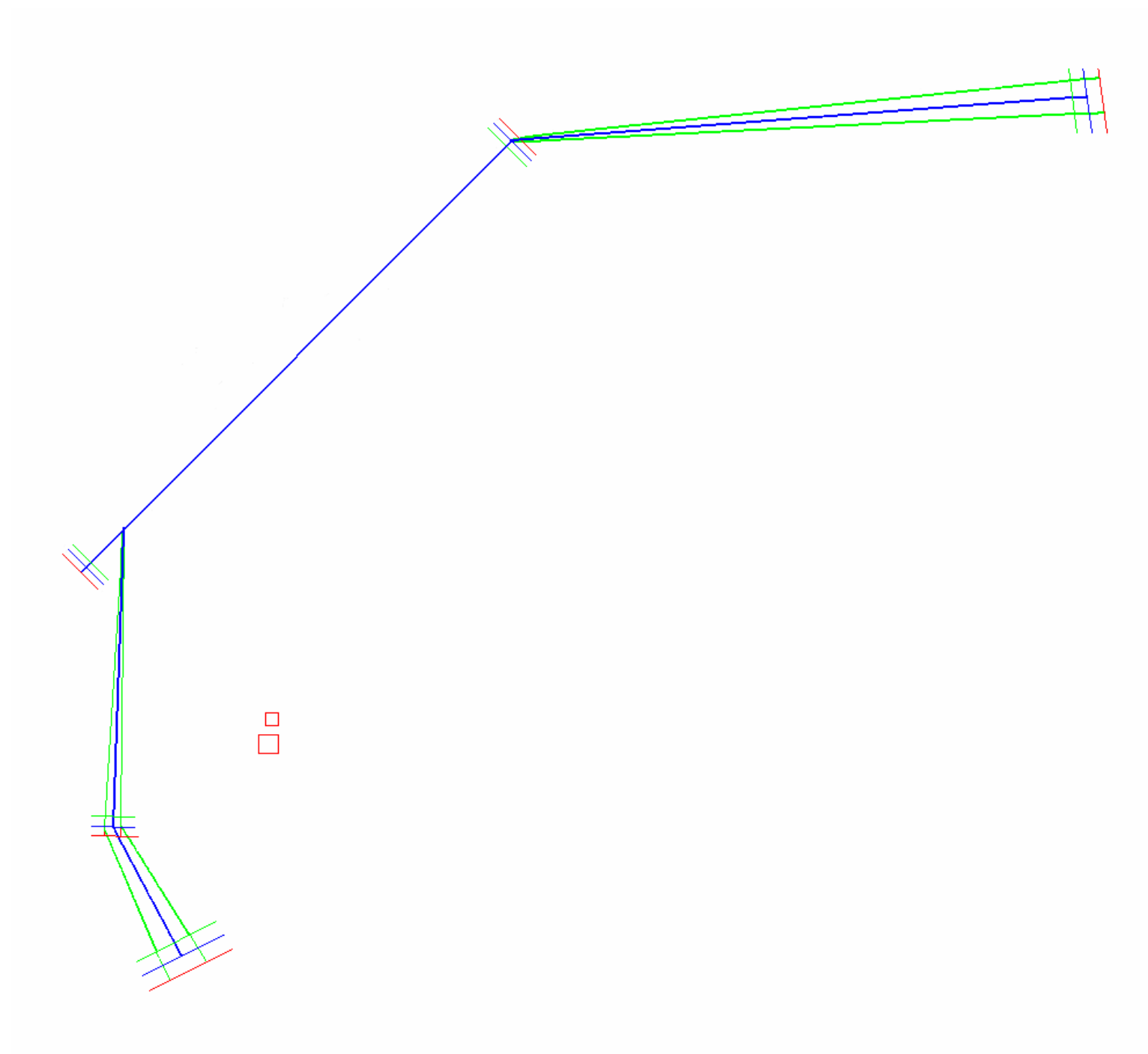


Figura 7.1. Pantilla







#### Variables descartadas.

- A1. Determina la forma de la base del cráneo, configura la forma del espacio del complejo maxilomandibular y da la misma información de la vía aérea que E3. Da información relativa al maxilar al igual que E1 y E3, y de la mandíbula al igual que C1 y C2, así como del biotipo al igual que H1 y H2.
- A2. Mide la longitud de la base anterior del cráneo y determina las medidas anteroposteriores de la cara. Da información de la relación anteroposterior de la cara que podemos valorar igualmente con la longitud del maxilar E6. (Tabla 6.17)
- A3. Mide la longitud de la base craneal media que es una estructura situada en un plano vertical, por lo que se relaciona con las medidas verticales del maxilar y de la vía aérea siendo un factor determinante de este aspecto de la cara. Usando B8 valoramos la relación vertical en un punto más directo de la zona que nos interesa, por tanto podemos prescindir de A3. A3 valora, además, de manera similar a A2, la longitud del cráneo.
- B1. Valora la forma de la entrada a la laringe en su parte superior por la relación de la epiglotis con la pared posterior de la faringe. Esta en relación directa con las medidas anteroposteriores de la vía aérea ya que, como es lógico, a mayor ancho de la vía aérea mayor será este ángulo. Podemos decir que B1 esta determinado por otras medidas como hemos dicho de D3, y por esto podemos eliminarla.
- B2. Valora la forma de entrada de la orofaringe y la forma del complejo craneomandibular al medir el ángulo de la PFP con la espina nasal posterior. No presenta relación importante con otras medidas y da información similar a E3. No es significativo estadísticamente (Tabla 6.8) (Tabla 6.17).
- B4. Mide el ancho de la vía aérea a nivel de C2 y da información similar a la medida anateroposterior de la base de la lengua D3.
- B5. Da la misma información que B4.
- B6. Da la misma información que B4 y B5. No es estadísticamente significativo (Tabla 6.8)
- B7. Da la misma información que B4, B5, B6.
- C2. Valora la posición vertical de la mandíbula y presenta relación con las medidas verticales de la cara. Esta influenciada por las medidas anteroposteriores del maxilar y la mandíbula y es un factor determinante del biotipo. Da información similar a G3 y C1.
- C3. Mide la forma de la mandíbula y da la misma información que C2
- C4. Mide la inclinación del incisivo inferior, da información exclusivamente de este aspecto y no presenta relación con otras medidas. La inclinación del incisivo inferior es un aspecto que consideramos no influye sobre la predicción de intubación.
- C5. Mide la longitud de la mandíbula y por tanto la posición anteroposterior. Presenta relación con las medidas anteroposteriores de la cara similar a E6.

Tabla 7.2. Variables descartadas
----------------------------------

- C6. Mide la altura de la rama, no es estadísticamente significativo y su relación con C5 indica que la información que pueda dar C6 la tendremos con C5 y por tanto con E6 o C1 (Tabla 6.17)
- C7. Mide la longitud del cuerpo y da la misma información que C5
- C8. Mide la altura del incisivo y ésta junto con E8 y G3 dan información similar
- D1. Mide la longitud de la lengua.
- D2. Mide la altura de la lengua y no es estadísticamente significativo. (Tabla 6.17)
- E1. Valora la posición anteroposterior del maxilar y se relaciona con E6 y C1.
- E2. Valora la posición vertical del maxilar.
- E4. Mide la inclinación del incisivo superior y no es estadísticamente significativo. (Tabla 6.17)
- E5. Da la misma información que E2
- E8. Mide la altura del incisivo y da la misma información que C8 y G3
- F1. Mide el ángulo del paladar, y puesto que E3 determina la forma del espacio que dispone el paladar y esta a su vez esta determinada por A1, podemos disponer de toda esta información con solo E3.
- F2. Variable independiente que da información precisa y exclusiva de la longitud del paladar.
- F3. Variable independiente que da información precisa y exclusiva del ancho del paladar.
- G1. Variable independiente que da información precisa y exclusiva de la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula.
- G2. Mide la relación vertical intermaxilar. Da la misma información que C2, C3, G3 y es componente del 1er factor que valora la relación vertical de la mandíbula, factor que es independiente de las medidas de la vía aérea y por tanto podemos eliminar estos valores obteniendo la información con solo G3.
- H1. Da la misma información que C1, C2 relativo a la mandíbula y que E1 y E2 relativo al maxilar.
- H2. Da la misma información que H1.

<p>Tabla 7.2. Variables descartadas</p>
---

## 8. CONCLUSIONES

1. Los valores obtenidos para todas las 40 variables del análisis óseo y de la vía aérea, originadas a raíz del desarrollo del trabajo, son medidas de referencia estudiadas matemáticamente, de los valores normales para una población infantil de una edad media de 10,5 años.
2. Se ha reducido a 11 variables tras el análisis estadístico aplicado a este análisis, las cuales valoran la estructura facial y la vía aérea del individuo.
3. Las estructuras que conforman la vía aérea superior, pared posterior de la faringe, adenoides, paladar blando y úvula, amígdala palatina, contorno posterior de la lengua, vallécula, contorno posteroinferior de la epiglotis, cartílago tiroides y cricoides, son claramente diferenciables en la radiografía lateral. Esta última es un método simple, sencillo y de bajo coste.
4. Los puntos cefalométricos Fp1, Fp2, Ep1, Ep2 y Ly demarcan las estructuras más relevantes de la vía aérea, son fácilmente localizables y repetibles por distintos observadores.
5. **Las medidas ángulo ENA-ENP.C2 (E3) y la distancia ENP-C2 (E7), la longitud de la pared faríngea posterior (B8), la distancia Ly-PFP (B9), el ángulo de la epiglotis con PFP (B1), y el ancho de esta vía aérea sobre las líneas desde hioides hasta, C3, C5, son mediciones originales de este trabajo por lo que no hay comparación posible con otros autores y constituyen por tanto los valores de referencia.**
6. La distancia de ENP a C2 (E7) y el ángulo ENA-ENP-C2 (E3) son dos medidas que valoran de manera eficaz el componente esquelético del espacio orofaríngeo.
  - El ángulo ENA-ENP-C2 (E3) nos indica que forma tiene del área de la orofaringe.
  - La distancia de ENP a C2 (E7) mide el espacio desde la parte posterior del maxilar a la parte anterior de la segunda vértebra, valora de manera única y de forma determinante este aspecto del maxilar.
7. La longitud del maxilar (E6) se relaciona con el ancho de la vía aérea por un lado, y con las medidas anteroposteriores de la cara como son longitud del cráneo y longitud de la mandíbula por el otro.
8. La posición anteroposterior de la mandíbula afecta directamente al ancho de la vía aérea, y por tanto se deben incluir en el análisis las medidas que valoran esta posición, ángulo SNB (C1), longitud total de la mandíbula (C5) y la longitud del cuerpo de esta (C7).
9. La altura facial inferior (G3) valora la dimensión vertical de la cara y de la mandíbula, a la vez que completa el trazado de la plantilla.
10. La longitud de la faringe (B8) está directamente relacionada con las medidas verticales de la cara concretamente a nivel de la vía aérea.
11. La forma y la posición de la entrada a la laringe evaluada con el ángulo PFP-Ly (B3) y la distancia Ly-PFP (B9), dan una información importante para la intubación.
12. La posición de la base de la lengua delimita en su parte anterior el ancho de la vía aérea. Esta posición se determina midiendo en sentido anteroposterior la distancia de la vallécula a la pared posterior de la faringe (D3) y en sentido vertical respecto a la segunda vértebra cervical (D4). La vallécula es la estructura más fácilmente

identificable en la pared anterior de la faringe y el punto más relevante de todo el trazado cefalométrico para el análisis de la vía aérea.

13. Tomando los valores de las variables de la vía aérea y de las estructuras óseas que afectan de manera directa a esta estructura, se ha confeccionado una plantilla usando como línea de referencia los valores de la media y extendiendo una zona considerada normal con los valores del 95% de confianza. Es por tanto una plantilla con los valores de referencia para una población de 10,5 años.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular advancement in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture. *Eur J Orthod* 2000; 22: 367-81.
2. Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular setback in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture. *Eur J Orthod* 2000; 22: 383-94.
3. Adachi S, Lowe AA, Tsuchiya M, Ryan CF, Fleetham JA. Genioglossus muscle activity and inspiratory timing in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104: 138-145.
4. Adamis IP, Spropoulos MN. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. *Eur J Orthod* 1983; 5: 287-294.
5. Admeida WC, Moura MPC. Fisiología naso-sinusal en Stamm AC Microcirugia nasosinusal. 1ª ed. Sao Paulo: Ed Ridente; 1994: 37-45.
6. Adnet F, Racine SX, Borron SW, Clemessy JL, Fournier JL, Lapostolle F, Cupa M. A survey of tracheal intubation difficulty in the operating room: a prospective observational study. *Act Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 327-332.
7. Ahlqvist J, Eliasson S, Welander U. The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur J Orthod* 1986; 8: 141-48.
8. Anch AM, Remmers JE, Bunce H III. Supraglottic airway resistance in normal subjects and patients with occlusive sleep apnea. *J Appl Physiol* 1982; 53: 1158-1163.
9. Andersson L, Brattsrom V. Cephalometric analysis of permanently snoring patients with and without obstructive sleep apnoea syndrome. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991; 20: 159-162.
10. Archer S, Vig P. Effects of head position on intraoral pressures in Class I and Class II adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985; 87: 311-318.
11. Arne J, Descoins P, Fuscuardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, Aries J. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesth* 1998; 80: 140-6.
12. Athanasiou AE, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 259-65.
13. Athanasiou AE, Miethke RR, Van der Meij AJ. Random errors in localization of landmarks in postero-anterior cephalograms. *Br J Orthod* 1999; 26: 273-83.
14. Ayoub C, Baraka A, el-Khatib M, Muallem M, Kawkabani N, Soueide A. A new cut-off point of thyromental distance for prediction of difficult airway. *Middle East J Anesthesiol* 2000; 15: 619-33.
15. Bacon W H, Krieger J, Turlot J C, Stierlie J L. Craniofacial characteristics in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. *Cleft Palate Craniofac J* 1988; 25: 374-378.
16. Bacon W H, Turlot J C, Krieger J, Stierle J L. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apnoea syndrome. *Angle Orthod* 1990; 60: 115-122.
17. Banister F, MacBeth RG. Direct laryngoscopy and tracheal intubation. *Lancet* 1944; 2: 651-4.
18. Battagel JM, L'Estrange PR. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod* 1996; 18: 557-569.
19. Battagel JM, Johal A, L'Estrange PR, Croft CB, Kotecha B. Changes in airway and hyoid position in response to mandibular protrusion in subjects with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod* 1999; 21: 363-376.
20. Battagel JM, Johal A, Kotecha B. A cephalometric comparison of subjects with snoring and OSA. *Eur J Orthod* 2000; 22: 353-65.
21. Battagel JM. Obstructive sleep apnoea: fact not fiction. *Br J Orthod* 1996; 23: 315-324.
22. Baumrind S, Frantz R. The reliability of head film measurements, 1: Landmark identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1971; 60: 111-127.
23. Baumrind S, Frantz R. The reliability of head film measurements. 2. Conventional angular and linear measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1966; 60: 505-517.
24. Bearreta JA, Bono OA. Efectividad de las medidas de Mc Namara para determinar la insuficiencia del crecimiento del maxilar superior. *Rev Iberoam Ortod* 2000; 19: 7-13.
25. Beecher H, Todd D. A study of deaths associated with anesthesia and surgery based on a study of 599. 548 anesthetics in 10 institutions. 1941-1952. *Ann Surg* 1954; 140: 2-35.
26. Behlfelt K, Linder-Aronson S. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod* 1989; 11: 416-29.

27. Bench RW. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1963; 49: 183-214.
28. Benumof J. Management of the difficult adult airway with special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology* 1992; 75: 1087.
29. Biddy RE, Preston CB. The hyoid triangle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 80: 92-97.
30. Biro P, Kaplan V, Bloch KE. Anesthetic management of a patient with obstructive sleep apnea syndrome and difficult airway access. *J Clin Anesth* 1995; 7: 417-21.
31. Bishara SE. Longitudinal cephalometric standards from 5 years of age to adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 79: 35-44.
32. Bjork A, Solow B. Measurements on radiographs. *J. Dent Res* 1962; 41: 672-83.
33. Blanco G, Melman E, Cuairan V, Moyao D, OrtizMonasterio F. Fiberoptic nasal intubation in children with anticipated and unanticipated difficult intubation. *Paediatric Anaesthesia*. 2002; 11: 49-53.
34. Bondemark L, Lindman R. Craniomandibular status and function in patients with habitual snoring and obstructive sleep apnoea after nocturnal treatment with a mandibular advancement splint: a 2 year follow up. *Eur J Orthod* 2000; 15: 53-60.
35. Bonham PE, Currier GF, Orr WC, Othman J, Nanda RS. The effect of a modified functional appliance on obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 384-392.
36. Bohlman ME, Haponik EF, Smith PL, Allen RP, Bleecker ER, Goldman SM. CT demonstration of pharyngeal narrowing in adult obstructive sleep apnea. *Am J Roentgenol* 1983; 140: 543-8.
37. Bosma JF. Maturation of function of the oral and pharyngeal region. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1963; 49: 94-104.
38. Boufflers E, Hannebique V, Niset M. Techniques d'anesthésie pour intubation difficile. *Ann Fr Anesth Reanim* 1990; 9: 67-74.
39. Boushra NN. Anaesthetic management of patients with sleep apnoea syndrome. *Can J Anaesth* 1996; 43: 1184.
40. Bradley D. Pharyngeal size in snorers, nonsnorers, and patients with obstructive sleep apnea. *N Engl J Med* 1986; 315: 1327-31.
41. Brain AIJ. The laryngeal mask – a new concept in airway management. *Br J Anaesth* 1983; 55: 801.
42. Bresnitz EA, Golberg R, Kosinski RM. Epidemiology of obstructive sleep apnoea. *Epidemiol Rev* 1994; 16: 210-227.
43. British standards institution. British standard glossary of dental terms, BS 4492. HMSO, London 1983.
44. Broch J, Slagsvold O, Rosler M. Error in landmark identification in lateral radiographic headplates. *Eur J Orthod* 1981; 3: 9-13.
45. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931; 1: 45-66.
46. Brown IG, Bradley TD, Phillipson EA. Pharyngeal compliance in snoring subjects with and without obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1985; 132: 211-215.
47. Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A. Cephalometric reliability: a full ANOVA model for estimation of true and error variance. *Angle Orthod* 1987; 57: 168-75.
48. Buschang PH, Gandini LG. Mandibular skeletal growth and modelling between 10 and 15 years of age. *Eur J Orthod* 2002; 24: 69-80.
49. Canut J, Miñana PM, Plasencia E. Facial differences between northern and southern European children. *Angle Orthod* 1987; 57: 63-69.
50. Caplan R, Benumoff J, Berry FL. Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 1993; 78: 597-602.
51. Caplan R, Posner K, Ward R. Adverse respiratory events in anesthesia: A. Closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990; 72: 597-602.
52. Carn Zh, Kashfi A, Ebrahimkani E. A comparison of the upper lip bite test with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: A prospect blinded study. *Anesth Analg* 2003; 96: 595-9.
53. Cartwright R, Ristanovic R, Diaz F, Caldarelli D, Alder G. A comparative study of treatments for positional sleep apnea. *Sleep* 1991; 14: 546-52.
54. Cartwright R, Samelson C. The effects of a nonsurgical treatment for obstructive sleep apnea - the tongue retaining device. *J Am Med Assoc* 1982; 248: 705-9.
55. Cass NM, James NR, Lines V. Difficult direct laryngoscopy complicating intubation for anaesthesia. *Br Med J* 1956; 1: 488.



56. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 69-75.
57. Chang HP. Assessment of anteroposterior law relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92: 117-22.
58. Cormack RS, Lehanz J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-11.
59. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. 1<sup>a</sup> ed. New York. Ed Interscience Publications 1940.
60. David F, Vener J, Lerman J. Vias respiratorias pediátricas y síndromes relacionados con ellas. *Clin Anest Nort.* 1991; 4: 577-608.
61. Davies R, Stradline JR. The relationship between neck circumferences, radiographic pharyngeal anatomy and OSA. *Eur Respir J* 1990; 3: 509-14.
62. De Berry-Borowiecki B, Kukwa A, Blannks RHI, Irvine CA. Cephalometric analysis for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1988; 98: 226-234.
63. DePonte F, Sassano P, Gennaro P, Pascali M, Marchetti E. Obstructive sleep apnea in a growing patient. *J Craniomaxillofac Surg* 2002; 10: 430-434.
64. Diamond O. Tonsils and adenoids: Why the dilemma?. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980; 88: 495-503.
65. Djupesland PG, Lyholm B. Changes in nasal airway dimensions in infancy. *Acta Otolaryngol* 1988; 118: 852-8.
66. Dung D, Smith RJ. Cephalometric and clinical diagnoses of open bite tendency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 484-490.
67. Dunn GF, Green LJ, Cunat JJ. Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins. *Angle Orthod* 1973; 43: 129-35.
68. Eichhorn J. Prevention of intraoperative anesthesia accidents and related severe injury through safety monitoring. *Anesthesiology* 1989; 70: 572-7.
69. El-Batouti A, Ogaard B, Bishara SE. Longitudinal cephalometric standards for Norwegians between 6 and 18 years of age. *Eur J Orthod* 1994; 16: 501-9.
70. El-Batouti A, Bishara SE, Ogaard B, Jakobsen J. Dentofacial changes in Norwegian and Iowan populations between 6 and 18 years of age. *Eur J Orthod* 1995; 17: 241-249.
71. Enlow DH, Hans MG. Essentials of facial growth. 3<sup>a</sup> ed. Philadelphia. Ed W B Saunders; 1996: 187-190.
72. Eveloff SE, Rosenberg CL, Carlisle CC, Millman RP. Efficacy of a Herbst mandibular advancement device in obstructive apnea. *Am J Respir Crit C Med* 1994; 149: 905-909.
73. Femer H, Staubesand J.Sobotta. Atlas de Anatomía: Tomo 1, Cabeza, Cuello, Extremidades Superiores. 18 ed. Madrid. Ed Panamericana; 1982.
74. Fe Vion PE. Anatomia cefalica telerradiográfica. 1<sup>a</sup> ed. Paris. Ed S.I.D.; 1998.
75. Ferrazzini G. Critical evaluation of the ANB angle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1976; 69: 620-6.
76. Fields H, Warren D, Black K, Phillips. Relationship between vertical morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 147-154.
77. Finkelstein Y, Wexler D, Horowitz E, Berger G, Nachmani A, ShapiroFeinberg M, Ophir D. Frontal and lateral cephalometry in patients with sleep-disordered breathing. *Laryngoscope* 2001; 111: 634-641.
78. Fleetham JA. Upper airway imaging in relation to obstructive sleep apnea. *Clin Chest Med* 1992; 13: 399-416.
79. Froberg U, Naples RJ. Cephalometric comparison of characteristics in chronically snoring patients with and without sleep apnea syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995; 80: 28-33.
80. Forsyth DB, Shaw WC, Richmond S. Digital imaging of cephalometric radiographs, part 1: Advantages and limitations of digital imaging. *Angle Orthod* 1996; 66: 37-42.
81. Forsyth DB, Shaw WC, Richmond S. Digital imaging of cephalometric radiographs, part 2: Image quality. *Angle Orthod* 1996; 66: 43-50.
82. Frerk CM. Predicting difficult intubation. *Anaesthesia* 1991; 46: 1005-8.
83. Friedman M. Clinical predictors of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1999; 109: 1901-7.
84. Geelen W, Wenzel A, Gotfredsen E. Reproducibility of cephalometric landmarks on conventional film, hardcopy, and monitor-displayed images obtained by the storage phosphor technique. *Eur J Orthod* 1998; 20: 331-40.
85. George E, Haspel KL. The difficult airway. *Int Anesthesiol Clin* 2000; 38: 47-63.
86. Gibson, B. Difficult intubation and difficult airway. *Anesth Analg* 2001; 93: 1624-1624.

87. Graber TM. Implementation of the roentgenographic cephalometric technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1958; 34: 906-932.
88. Grave B. Comparison of cervicovertebral dimensions in Australian aborigenes and Caucasians. *Eur J Ortho* 1999; 21: 127-35.
89. Gravely JF, Benzie PM. The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br J Orthod* 1974; 1: 95-101.
90. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive sleep apnoea and abnormal cephalometric measurements: implications for treatment. *Chest* 1984; 86: 793-794.
91. Gustavsson U, Hansson G, Holmqvist A, Lundberg M. Hyoid bone position in relation to head posture. *Swed Dent J* 1972; 65: 411-419.
92. Hagemann K, Vollmer D, Niegel T, Ehmer U, Reeuter I. Prospective study on the reproducibility of cephalometric landmarks on conventional and digital lateral headfilms. *J Orofac Orthop* 2000; 61: 91-9.
93. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod* 1953; 46: 243-259.
94. Haponik EF. Computerized tomography in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127: 221-226.
95. Harrison G. Death attributable to anesthesia: a ten-year survey 1967-1976. *Br J Anesth* 1978; 50: 1041-46.
96. Harvold EP, Chierici G, Vargervik K. Experiments on the development of dental malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1972; 61: 38-44.
97. Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 79: 359-72.
98. Hellsing E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. *Eur J Orthod* 1989; 11: 359-365.
99. Hillesund E, Fjeld D, Zachrisson BU. Reliability of soft-tissue profile in cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1978; 74: 537-550.
100. Hiremath AS, Hillman DR, James AL, Noffsinger WJ, Platt PR, Singer SL. Relationship between difficult tracheal intubation and obstructive sleep apnoea. *Br J Anaesth* 1998; 80: 606-11.
101. Hochban W, Brandenburg U. Morphology of the viscerocranium in obstructive sleep apnoea syndrome - cephalometric evaluation of 400 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 22: 205-213.
102. Holmberg H, Linder-Aronson S. Cephalometric radiographs as means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1979; 76: 479-90.
103. Horner R L, Shea S A, McIvor J, Guz A. Pharyngeal size and shape during wakefulness and sleep in patients with obstructive sleep apnoea. *Q J Med* 1989; 72: 719-735.
104. Houston, WJB. A comparison of the reliability of measurement of cephalometric radiographs by tracings and direct digitization. *Swed Dent J Suppl* 1982; 15: 99-103.
105. Houston WJB, Mahler RE, McElroy D, Sherriff M. Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *Eur J Orthod* 1986; 8: 149-51.
106. Houston WJB. The analysis of errors in ortodontic measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1983; 83: 382-390.
107. Huggare J. The first cervical vertebra as an indicator of mandibular growth. *Eur J Orthod* 1989; 11: 10-6.
108. Huggare J. Association between morphology of the first cervical vertebra, head posture, and craniofacial structures. *Eur J Orthod* 1991; 13: 125-40.
109. Huggare J. Head posture and cervico vertebral anatomy as mandibular growth predictors. *Eur J Orthod* 1994; 16: 175-80.
110. Hutchings RT, Logan BM. *Atlas en Color de Anatomia de la Cabeza y del Cuello*. 1ª ed. Londres. Edl Importecnica; 1982.
111. Ianni D, Barnabe D, Raveli R. A comparison of nasopharyngeal endoscopy and lateral cephalometric radiography in the diagnosis of nasopharyngeal airway obstruction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 348-52.
112. Iohom G, Ronayne M, Cunningham AJ. Prediction of difficulst tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20: 31-6.
113. Jacobsen J, Jensen E, Waldau T, Poulsen TD. Preoperative evaluation of intubation conditions in patients scheduled for elective surgery. *Act Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 421-4.

114. Jackson C. The technique of insertion of intratracheal insufflation tubes. *Surg Gynecol Obstet* 1993; 17: 507.
115. Jamieson A, Guilleminault C, Partinen M, Quera-Salva M A Obstructive sleep apneic patients have craniomandibular abnormalities. *Sleep* 1986; 9: 469-477
116. Janssens M, Hartstein G. Management of difficult intubation. *Eur J Anaesthesiol* 2002; 18: 3-12.
117. Jeans WD, Fernando DCJ, Maw AR, Leighton BC. A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. *Br J Radiol* 1981; 54: 117-21.
118. Johal A, Battagel J. An investigation into the changes in airway dimensions and the efficacy of mandibular advancement appliances in subjects with OSA. *Br J Orthod* 1999; 26: 205-10.
119. Johannsdottir B. Craniofacial morphology in 6 year old Icelandic children. *Eur J Orthod* 1999; 21: 283-90.
120. Johnson JT. Preoperative, intraoperative, and postoperative management of patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Clin North Am* 1998; 31: 1025-30.
121. Johnson LM, Arnett GW, Tamborello JA, Binder A. Airway changes in relationship to mandibular posturing. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 106: 143-148.
122. Johnston CD, Richardson A. Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1999; 21: 357-362.
123. Kamath S, Randine S. Difficult airway intubation. *J Postgrad Med* 1991; 37: 40-43.
124. Karkouti K, Rose DK, Wigglesworth D, Cohen MM. Predicting difficult intubation: a multivariable analysis. *Can J Anaesth* 2000; 47: 730-739.
125. Kerr WJS, Hirst D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92: 207-12.
126. Kerr WJS. The nasopharynx, face height, and overbite. *Angle Orthod* 1985; 55: 31-6.
127. King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod* 1952; 22: 23-37.
128. King TA, Adams AP. Predicting difficult intubation. What factors influence the thyromental distance? *Anaesthesia* 1992; 47: 623.
129. Kluemper T, Vig P. Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. *Eur J Ortho* 1995: 491-5.
130. Kollias I, Krogstad O. Adult craniocervical and pharyngeal changes—a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part I: morphological craniocervical and hyoid bone changes *Eur J Orthod* 1999; 21: 333-344.
131. Kollias I, Krogstad O. Adult craniocervical and pharyngeal changes—a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part II: morphological uvulo-glossopharyngeal changes. *Eur J Orthod* 1999; 21: 345-355.
132. Koski K, Lähdemäki P. Adaptation of the mandible in children with adenoids. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1975; 68: 660-5.
133. Krafft P, Frass M. The difficult airway. *Wiener Klinische Wochenschrift* 2002; 112: 260-270.
134. Kryger MH. Management of obstructive sleep apnea: overview en Kryger M, Roth T, Dement W Principals and practice of sleep medicine 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia. Ed W B Saunders; 1994: 736-747.
135. Langeron O, Masso E, Huraux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P, Riou B. Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* 2000; 92: 1229-1236.
136. Lee KS, Yang CC. Tracheal length of infants under three months old. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2001; 110: 268–270.
137. Legrell PE, Nyquist H, Isberg A. Validity of identification of gonion and antegonion in frontal cephalograms. *Angle Orthod* 2000; 70: 157-64.
138. Levitan R, Ochroch EA. Airway management and direct laryngoscopy - A review and update. *Crit Care Clin* 2002; 16: 373-373.
139. Levy RJ, Helfaer MA. Pediatric airway issues. *Crit Care Clin* 2001; 16: 489-489.
140. Lim BSL, Andrews R. Unexpected difficult intubation in a patient with normal airway on assessment . *Anaesth Intensive Care* 2001; 29: 642-643.
141. Lin CC, Suzuki NA, Ito H, Kashima H, Kubota Y, Chiba R. Cephalometric roentgenographic study of the upper airway of conscious patients in supine position for endotracheal anesthesia. (I) measurements of normal subjects. *Taiwan Yi Xue Hui Za Zh* 1982; 81: 320-3.
142. Linder Aronson S. Adenoids: their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. *Acta Otolaryngol* 1970; (Supp. 265).

Comentario [PM146]: Página:  
46  
Kamath

143. Linder-Aronson S, Woodside DG. The growth in the sagittal depth of the bony nasopharynx in relation to some other facial variables. *Trans Eur Orthod Soc* 1977; 45: 69-83.
144. Linder-Aronson S, Henrikson CO. Radiocephalometric analysis of anteroposterior nasopharyngeal dimensions in 6- to 12-year-old mouth breathers compared with nose breathers. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1973; 35: 19-29.
145. Linder-Aronson S, Leighton BC. A longitudinal study of the development of the posterior nasopharyngeal wall between 3 and 16 years of age. *Eur J Orthod* 1983; 5: 47-58.
146. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod* 1979; 6: 59-71.
147. Lowe A. Dental appliances for the treatment of snoring and / or obstructive sleep apnea en Kryger M, Roth T, Dement W, Principles and practice of sleep medicine. 2nd ed. Philadelphia. Ed WB Saunders; 1996.
148. Lowe A, Fleetham JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 589-595.
149. Lowe A, Fleetham JA. Two- and three-dimensional analyses of tongue, airway and soft palate size en Norton ML, Brown ACD Atlas of the difficult airway. 5<sup>th</sup> ed. St Louis. Ed Mosby. 1991: 74-82.
150. Lowe A, Gionhaku N, Takeuchi K, Fleetham JA. Three-dimensional CT reconstructions of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 364-74.
151. Lowe A, Santamaria J D, Fleetham J A, Price C. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 484-491.
152. Lowe A, Takada K, Yamagata B E, Sakuda M. Dentoskeletal and soft tissue correlates: a cephalometric analysis of rest position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985; 88: 333-341.
153. Lowe AA. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal asubtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 653-664.
154. Lyberg T, Kogstad O, Djupesland G. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. *J Laryngol Otol* 1989; 103: 293-297.
155. Macri V, Wenzel A. Reliability of landmark recording on film and digital lateral cephalograms. *Eur J Orthod* 1993; 15: 137-48.
156. Major PW, Johnson DE, Hesse KL, Glover KE. Landmark identification error in posterior anterior cephalometrics. *Angle Orthod* 1994; 64: 447-54.
157. Major PW, Johnson DE, Hesse KL, Glover KE. Effect of head orientation on posterior anterior cephalometric landmark identification. *Angle Orthod* 1996; 66: 51-60.
158. Mallampati SR, Gatt S, Gugino L. A clinical sign to predict difficult thacheal intubation: A prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985; 32: 429-34.
159. Mallampati SR. Clinical sign to predict difficult thacheal intubation (hypothesis). *Can Anaesth Soc J* 1983; 30: 316.
160. Maltais F, Carrier G, Cormier Y, Series F. Cephalometric measurements in snorers, non-snorers, and patients with sleep apnoea. *Thorax* 1991; 46: 419-423.
161. Mathew O, Abu-osba K, Thach B. Influence of upper airway pressure changes on genioglossus muscle respiratory activity. *J Appl Physiol* 1982; 52: 438-44.
162. Mayer G, Meier-Ewert K. Cephalometric predictors for orthopaedic mandibular advancement in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 1995; 17: 35-43.
163. McAllister JD, Gnauck KA. Rapid sequence intubation of the pediatric patient - Fundamentals of practice. *Pediatr Clin North Am* 1999; 46: 1249-1249.
164. McCoy D, Cunningham AJ. Patients with a difficult airway. En libro *Challenging Patients and Problems*.
165. McIntyre. The difficult thacheal intubation. *Can J Anaesth* 1987; 34: 204-13.
166. McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981; 51: 269-300.
167. McWilliam JS, Welander U. The effect of image quality on the identification of cephalometric landmarks. *Angle Orthod* 1978; 48: 49-56.
168. Meredith GM. The airway and dentofacial development. *Ear Nose Throat J* 1987; 66: 190-5.
169. Mergen DC, Jacobs RM. The size of the nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusions. *Angle Orthod* 1970; 40: 342-6.
170. Midtgard J, Bjork G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod* 1974; 44: 56-61.

171. Miles PG, Maria O'Reilly, Close J. The reliability of upper airway landmark identification. *Aust Orthod J* 1995; 14: 3-6.
172. Miles PG, Vig P, Weyant RG, Forrest TD, Rockette JR. Craniofacial structure and obstructive sleep apnoea and meta-analysis of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 163-172.
173. Miyamoto K, Ozbek MM, Lowe AA, Pleetham JA. Effect of body position on tongue posture in awake patients with obstructive sleep apnea. *Thorax* 1997; 52: 255-259.
174. Miyashita K. Contemporary cephalometric radiography. 1<sup>st</sup> ed. Tokyo. Ed Quintessence. 1996.
175. Mohammed AJ, Marshall I, Douglas NJ. Effect of posture on upper airway dimensions in normal human. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 49: 145-148.
176. Naguib M, Malabarey T, Alsatli RA, Al Demegh S. Predictive models for difficult laryngoscopy and intubation. A clinical, radiologic and three dimensional computer imaging study. *Caj J Anaesth* 1999; 46: 748-59.
177. Nargozian C, Ririe DG, Bennun RD, Mulliken JB. Hemifacial microsomia: anatomical prediction of difficult intubation. *Paediatr Anaesth* 2000; 9: 393-398.
178. Oates J, Macleod A, Oates P. Comparison of two methods for predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1991; 66: 305.
179. Ono T, Lowe AA, Ferguson KA, Fleetham JA. Associations between upper airway structure, body position, and obesity in skeletal Class I male patients with obstructive apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 625-634.
180. Ostermeier AM, Hofmann-Kiefer K, Schwender D. Induction of anesthesia for a patient with sleep apnea syndrome. *Anaesthesist* 2000; 49: 317-20.
181. Ozbek M, Miyamoto K. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnea severity in adults. *Eur J Orthod* 1998; 20: 133-43.
182. Pae E-K. A cephalometric and electromyographic study of upper airway structures in upright and supine positions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106: 52-59.
183. Pae E-K, Lowe AA, Fleetham JA. A role of pharyngeal length in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 12-17.
184. Pae E-K, Kuhlberg A, Nanda R. Role of pharyngeal length in patients with a lack of overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 179-186.
185. Pae E-K, Lowe AA. Tongue shape in obstructive sleep apnea patients. *Angle Orthod* 1998; 69: 147-50.
186. Pae E-K, Ferguson K. Cephalometric characteristics of nonobese patients with severe OSA. *Angle Orthod* 1999; 69: 408-12.
187. Paul JL, Nanda RS. Effect of mouth breathing on dental occlusion. *Angle Orthod* 1973; 43: 201-6.
188. Partinen M, Guillerminault C, Quera-Salva MA, Jamieson A. Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms. The role of anatomic upper airway abnormalities in the definition of abnormal breathing during sleep. *Chest* 1988; 93: 1199-1205.
189. Pitzpatrick MJ, Yildirim H. Posture affects cephalometric measurements in patients with OSA. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 856.
190. Prachartam N, Hans MG, Strohl KP, Redline S. Upright and supine cephalometric evaluation of obstructive sleep apnea syndrome and snoring subjects. *Angle Orthod* 1994; 64: 63-72.
191. Prachartam N. Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 410-419.
192. Randell T. Prediction of difficult intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 1016-23.
193. Rasmus RL, Jacobs RM. Mouth breathing and malocclusion: quantitative technique for measurement of oral and nasal air-flow velocities. *Angle Orthod* 1969; 39: 296-302.
194. Remmers JE, de Groot WJ, Sauerland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *J Appl Physiol* 1978; 44: 932-938.
195. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1968; 54: 495-507.
196. Richardson A. An investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1966; 52: 637-651.
197. Riley R, Guillerminault C, Herran J, Powell N. Cephalometric analysis and flow-volume loops in obstructive sleep apnoea patients. *Sleep* 1983; 6: 303-311.
198. Rivlin J. Upperairway morphology in patients with idiopathic obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1984; 129: 355-360.

- 199.Rodenstein DO. Pharyngeal shape and dimensions in healthy subjects, snorers, and patients with obstructive sleep apnoea. *Thorax* 1990; 45: 722-727.
- 200.Rodriguez E, Lahoz y Ramon A, Perez A: *Intubacion dificil en anestesia pediatrica*. Perez Gallardo A. *Avances en anestesia pediatrica*. 1ª ed. Barcelona. Ed Edica Med; 2000.
- 201.Rouviere H, Dehnas A. *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional: tomo 1. Cabeza y Cuello*. 9a Edicion. Madrid. Ed Masson; 1994.
- 202.Rubin RM. Mode of respiration and facial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980; 78: 504-10.
- 203.Rubin RM. Effects of nasal airway obstruction on facial growth. *Ear Nose Throat J* 1987; 66: 212-9.
- 204.Ryan SP, McNicholas MMJ. *Anatomy for Diagnostic Imaging*. 2ª ed. London. Ed Saunders; 1994.
- 205.Salzmann JA. Limitations of roentgenographic cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1964; 50: 169-88.
- 206.Sammsoom G, Young J. Difficult thacheal intubation: a prospective study. *Anaesthesia* 1987; 42: 487-490.
- 207.Sandikcioglu, Skov S, Solow B. Atlas morphology in relation to craniofacial morphology and head posture. *Eur J Orthod* 1994; 16: 96-103.
- 208.Savara BS, Tracy WE, Miller PA. Analysis of errors in cephalometric measurements of three-dimensional distances in the human mandible. *Arch Oral Biol* 1966; 11: 209-217.
- 209.Savara B, Takeuchi Y. Anatomical location of cephalometric landmarks on the sphenoid and temporal bones. *Angle Orthod* 1979; 49: 141-149.
- 210.Schafer J, Sieron J. Radiocephalometric findings and duration of snoring in habitual snoring and obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngorhinootologie* 1989; 68:163-8.
- 211.Schmitt HJ, Kirmse M, Radespiel-Troger M. Ratio of patients height to thyromental distance improves prediction of difficult laryngoscopy. *Anaesth Intensive Care* 2002; 30: 763-5.
- 212.Schidt-Nowara WW. Oral appliances for treatment of snoryng and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 1995; 18: 501-510.
- 213.Schulhof RJ. Consideration of airway in orthodontics. *J Clin Orthod* 1978; 12: 440-4.
- 214.Schwab RJ, Goldberg AN. Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngol Clin North Am* 1998; 31: 931-68.
- 215.Sculerati N, Gottlieb MD, Zimble MS, Chibbaro PD, McCarthy JG. Airway management in children with major craniofacial anomalies. *Laryngoscope* 1998; 108: 1806-1812.
- 216.Selim M, Mowafi H, AlGhamdi A, AduGyamfi Y. Intubation via LMA in pediatric patients with difficult airways. *Can J Anaesth* 2000; 46: 891-893.
- 217.Shen GF. Cephalometric studies on the upper airway space in normal Chinese. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994; 23: 243-247.
- 218.Shepard JH. Evaluation of the upper airway in patients with obstructive sleep apnoea. *Sleep* 1991; 14: 361-371.
- 219.Showfety KJ, Vig PS, Matteson S. A simple method for taking natural-head-position cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1983; 83: 495-500.
- 220.Slagsvold O, Petersen K. Gonial angle distortion in lateral head films: A methodologic study, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1977; 71: 554-564.
- 221.Sleeve N, Gangadhara K, Jayade V. A modified approach for obtaining cephalograms in the natural head position. *Br J Orthod* 2001; 28: 25-28.
- 222.Smith I, White PF. Use of the laryngeal mask airway as an alternative to a face mask durin outpatient arthroscopy. *Anesthesiology* 1992; 77: 850.
- 223.Smith HL. Training in difficult airway management. *Anaesthesia* 2001; 56: 381-381.
- 224.Snell, Katz. *Anatomia clinica para anestesiologos*. 1ª ed. Madrid. Ed Panamericana. 1992.
- 225.Solow Bskov S, Ovesen J, Norup PW, Wildshiodtz G. Airway dimensions and head posture in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 1996; 18: 571-579.
- 226.Solow Bskov S, Ovesen J, Wurtzen Nielsen P, Wildschiodtz G, Tallgren A. Head posture in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 1993; 15: 107-114.
- 227.Solow B Siersbæk-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 86: 214-23.
- 228.Sorensen H, Solow B. Assessment of the nasopharyngeal airway. A rhinomanometric and radiographic study in children with adenoids. *Acta Orolaringol* 1980; 89: 227-32.

- 229.Sosa FA, Graber TM, Muller TP. Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 81: 299-309.
- 230.Stabrun AE, Danielsen K. Precision in cephalometric landmark identification. *Eur J Orthod* 1982; 4: 185-96.
- 231.Stauffer JL. Morphology of the uvula in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140: 724-8.
- 232.Strelzow VV, Blanks RHI, Basile A, Strelzow AE. Cephalometric airway analysis in obstructive sleep apnoea syndrome. *Laryngoscope* 1988; 98: 1149-1158.
- 233.Stone D, Gal T. Control de la via aerea en libro Anestesia.
- 234.Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980; 50: 147-64.
- 235.Suratt PM, Dee P, Atkinson RL, Armstrong P, Wilhoi TSC. Fluoroscopic and computed tomographic features of pharyngeal airway in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127: 487-92.
- 236.Suto Y et al. Evaluation of the pharyngeal airway in patients with sleep apnea: value of ultrafast MR imaging. *Am J Roentg* 1993; 160: 311-14.
- 237.Tallgren A, Solow B. Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. *Eur J Orthod* 1987; 9: 1-8.
- 238.Tangugorn V, Skatwedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part I. Cervico-craniofacial skeletal morphology. *Eur J Orthod* 1995; 17: 45-56.
- 239.Tangugorn V, Skatwedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glosopharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1995; 17: 57-67.
- 240.Taylor TS, Ackerman R, Hardman PK. Exposure reduction and image quality in orthodontic radiology: A review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 68-77.
- 241.Taylor M, Hans M G, Strohl K P, Nelson S, Broadbent H. Soft tissue growth of the oropharynx. *Angle Orthod* 1996; 66: 393-400.
- 242.Timms DJ, Trenouth MJ. A quantified comparison of craniofacial form with nasal respiratory function. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 216-21.
- 243.Tiret I, Desmont J, Hatton F. Complications associated with anaesthesia-a prospective survey in France. *Can Anaesth Soc J* 1986; 33: 336-44.
- 244.Tourne LPM. Growth of the pharynx and physiologic implications. *Angle Orthod* 1991; 66: 393-400.
- 245.Tourne LPM. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 129-39.
- 246.Trenouth M, Timms D. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod* 1999; 69: 419-23.
- 247.Trotman C, McNamara J. Association of lip posture and the dimensions of the tonsils and sagittal airway with facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106: 213-242.
- 248.Turnbal NR, Battagel J. The effects of orthognatic surgery on pharyngeal airway dimensions and quality of sleep. *Br J Orthod* 2000; 27: 235-47.
- 249.Urekami Y, Takenaka I, Nakamura M, Fukuyama H. The reliability of the Bellhouse test for evaluating extension capacity of the occipitotlantoal complex. *Anesth Analg* 2002; 95: 1437-41.
- 250.Uezono S, Holzman RS, Boto T. Prediction of difficult airway in school aged patients with microtia. *Paediat Anaesth* 2001; 11: 409-13.
- 251.Van der Lynd JC, Rodofse JA. Anatomical factors relating to difficult intubation. *S Afr Med J* 1983; 63: 976-77.
- 252.Van der Linden F. A study of roentgenocephalometric bony landmarks. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1971; 59: 111-125.
- 253.Vastardis H, Evans C. Evaluation of cervical spine abnormalities on cephalometric radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 581-8.
- 254.Velayos H, Diaz Santana JL. Anatomía de la Cabeza: la Edición. Madrid. Ed Panamericana; 1994.
- 255.Vicken W, Guilleminault C, Silvestry L, Cosio M, Grassini A. Inspiratory muscle activity as a trigger causing the airway to open in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1997; 135: 372-7.
- 256.Vig PS. Respiration, nasal airway, and orthodontics: a review of current concepts and research. In: Johnston L, ed. *New vistas in orthodontics*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia. Ed Lea & Febiger; 1985: 76-102.
- 257.Vig PS, Sarver DM, Hall DJ, Warren DW. Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 79: 263-71.
- 258.Vincent AM, West VC. Cephalometric landmark identification error. *Aust Orthod J* 1987; 10: 98-104.

259. Walker RWM. The laryngeal mask airway in the difficult paediatric airway: an assessment of positioning and use in fibreoptic intubation. *Paediat Anaesth* 2000; 10: 53-58.
260. Walker RWM. Management of the difficult airway in children. *J R Soc Med* 2001; 94: 341-344.
261. Wei J, Cherniak N, Dempsey J, Edelman N, Phillipson E, Remmers J. Respiratory disorders of sleep: Pathophysiology, clinical implications and therapeutic approaches. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136: 755-61.
262. Weir J, Abrahams PH. Atlas de imágenes de anatomia humana. 1ª ed. Londres. Ed Wolf; 1993.
263. Wenzel A, Williams S, Ritzau M. Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96:138-43.
264. West KS, McNamara JA. Changes in the craniofacial complex from adolescence to midadulthood: A cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115: 521-532.
265. White A, Kander PL. Anatomical factors in difficult direct laryngoscopy. *Br J Anaesth* 1975; 47: 468-73.
266. Wilson IH. Prediction and Management of difficult tracheal intubation. *Anaesthesia* 1998; 9: 1-4.
267. Williamson PC, Major PW, Nebbe B, Glover KE. Landmark identification error in submentovertex cephalometrics. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1998; 86: 360-9.
268. Woodside D, Linder-Aronson S, Lundström A, McWilliam J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 1-18.
269. Yildirim M. The effect of posture on upper airway dimensions in normal subjects and in patients with the sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 845-847.
270. Zacconi M. Craniofacial cephalometric evaluation in habitual snorers with and without obstructive sleep apnoea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 109: 1007-1013.
271. Zandler SD. Upper airway obstruction in craniofacial anomalies: diagnosis and management. *Birth Defects Orig Artic Serv* 1985; 21: 15-31.
272. Zarpellon M, Marson F, Nani R. Translaryngeal tracheostomy; a variant technique for use in hypoxemic conditions and in the difficult airway. *Minerva Anestesiol* 1998; 64: 393-7.
273. Zentil B, Boucherez C, Lienhart A. Difficult intubation and obstructive sleep apnea syndrome. *Br J Anaesth* 1994; 72: 368-45.
274. Zorayeb BY. Tracheostomy in the morbidly obese patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1987; 113: 556-8.
275. Zorenbatt WH, Wagnen PJ, Quasapian A. Practice patterns in managing the difficult airway by anesthesiologist in the United States. *Anesth Analg* 1998; 87: 153-7.
276. Zorin D. Algorithm for oxygenation and difficult intubations in obstetrics. *Rev Med Suisse Romande* 1999; 119: 921-7.
277. Zou HC, Wu TL. Large hypopharyngeal tongue: a shared anatomic abnormality for difficult mask ventilation, difficult intubation, and obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2001; 94: 936-7.
278. Zuchyta MR, Elliot CG, Jensen RL. Predicting the presence of pulmonary function impairment in adult respiratory distress syndrome survivors. *Anesthesiology* 2002; 95: 68-9.
279. Zuthman W, Eckert S, Fullekrug B. Use of laryngeal mask in difficult intubation. *Anaesthesist* 1993; 42: 644-7.



## 10. ANEXO

				A1 °		A2 mm		A3 mm	
AUTOR	AÑO	PAIS	EDAD	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
Johannsdottir	1999	Islandia	6	130,30	4,60	63,00	2,60	37,40	2,30
<b>TESIS</b>	<b>2001</b>	<b>España</b>	<b>10</b>	<b>131,31</b>	<b>4,65</b>	<b>69,44</b>	<b>2,64</b>	<b>44,37</b>	<b>2,91</b>
Trenouth	1999	Reino Unido	11,75			71,77	3,51		
Johnston	1999	Reino Unido	20,2	126,81	5,20	67,00	3,14		
Kollias	1999	Noruega	22	129,00	4,44				
Sandikcioglu	1994	Dinamarca	22 - 30	129,26	5,48	75,12	3,07	49,35	2,81
Tangugsorn	1995	Noruega	36,8	129,92	4,48				
Battagel	1996	Reino Unido	41,8	132,40	5,10	72,40	3,00		
Miles	1996	USA	Literatura			77,00	3,10		
<b>TABLA 6.2 Medidas de la base del craneo</b>									
	A1 ANGULO NASION-SILLA-BASION (N-S-Ba)								
	A2 DISTANCIA NASION-SILLA (N-S)								
	A3 DISTANCIA SILLA-BASION (S-Ba)								

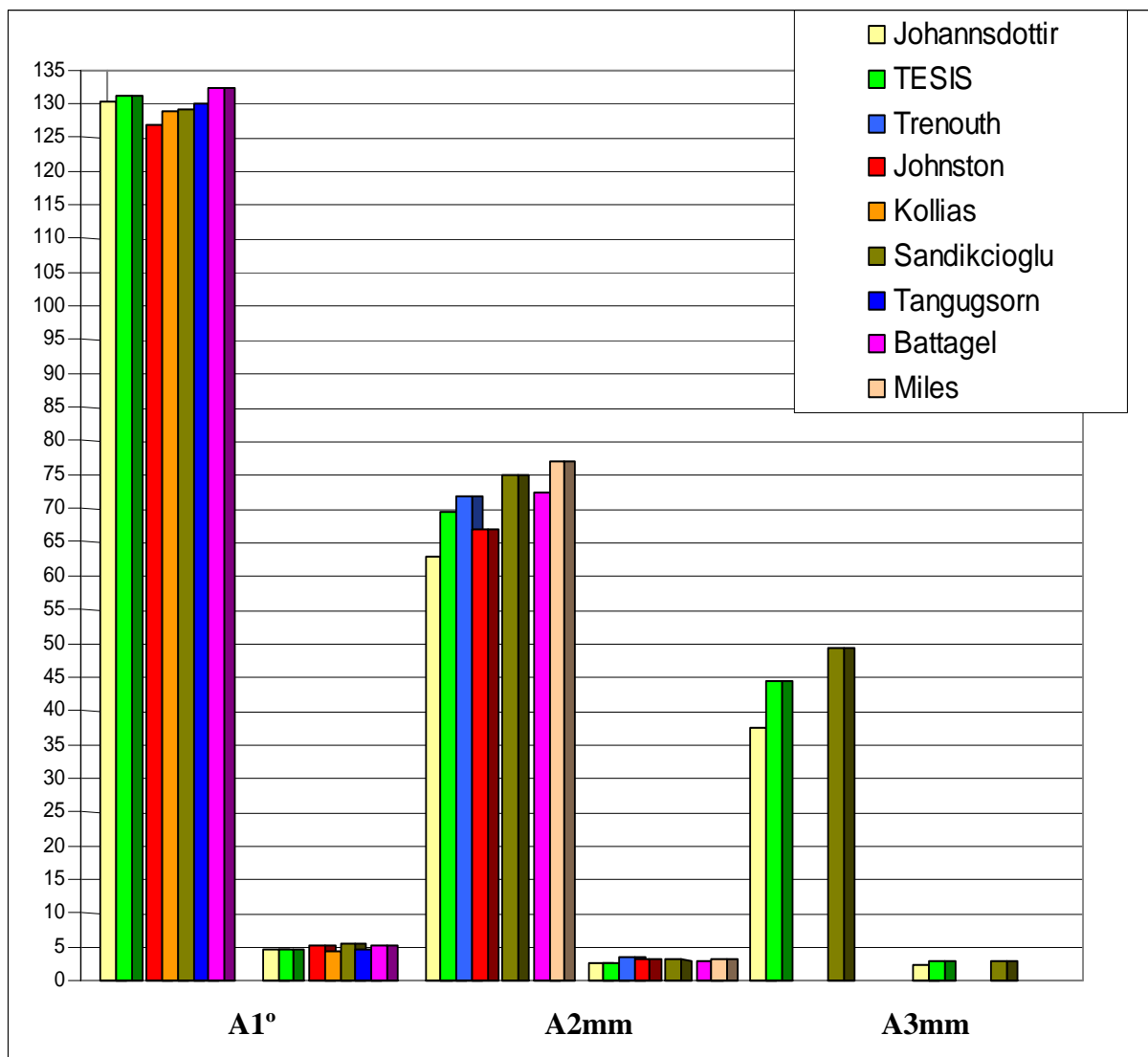


Tabla 6.2. Las columnas representan el valor en grados ( ° ) o milímetros (mm) de cada variable.

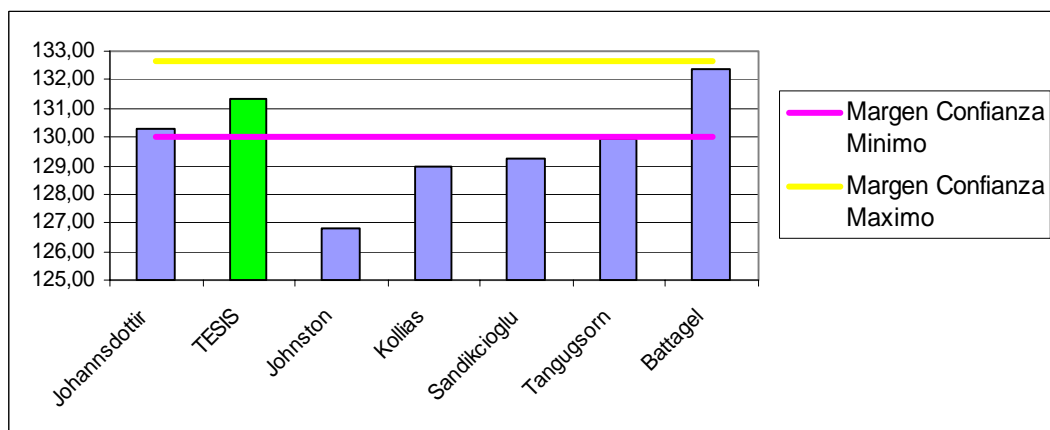


Tabla 6.2.1. Variable A1( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

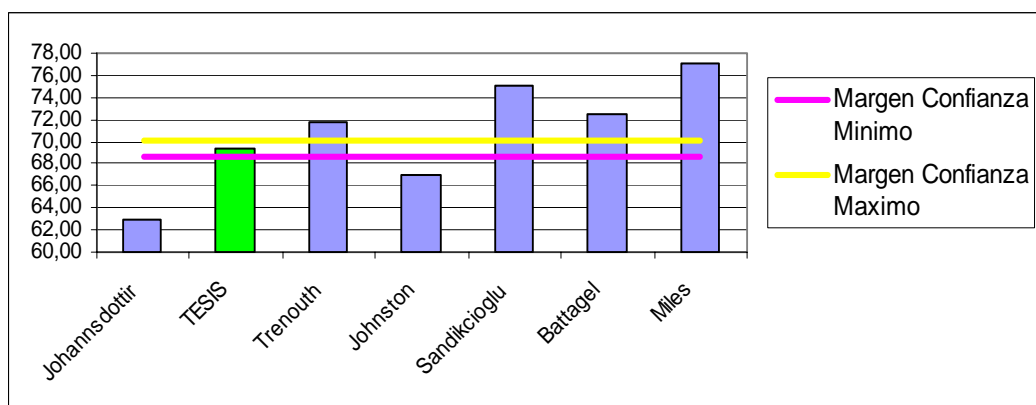


Tabla 6.2.2. Variable A2 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

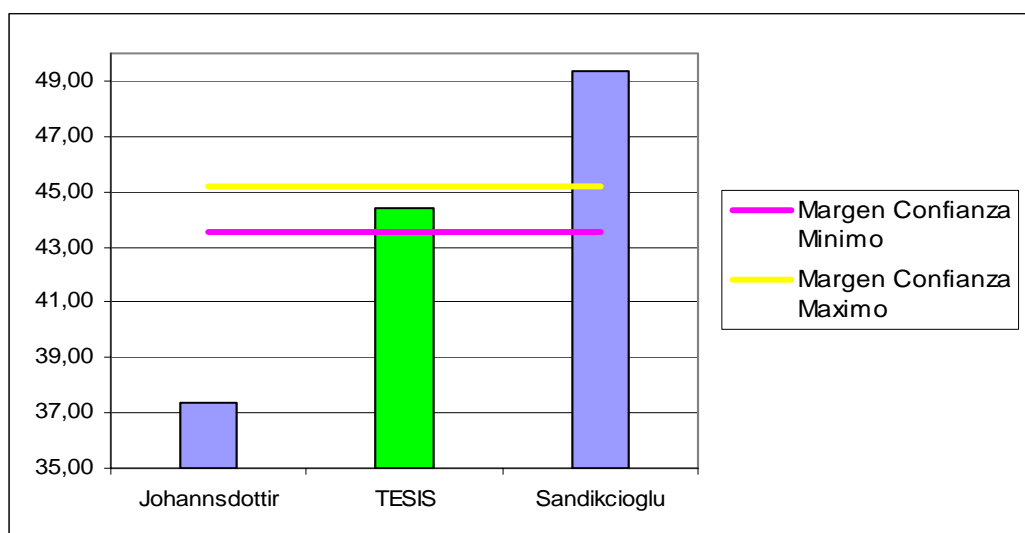
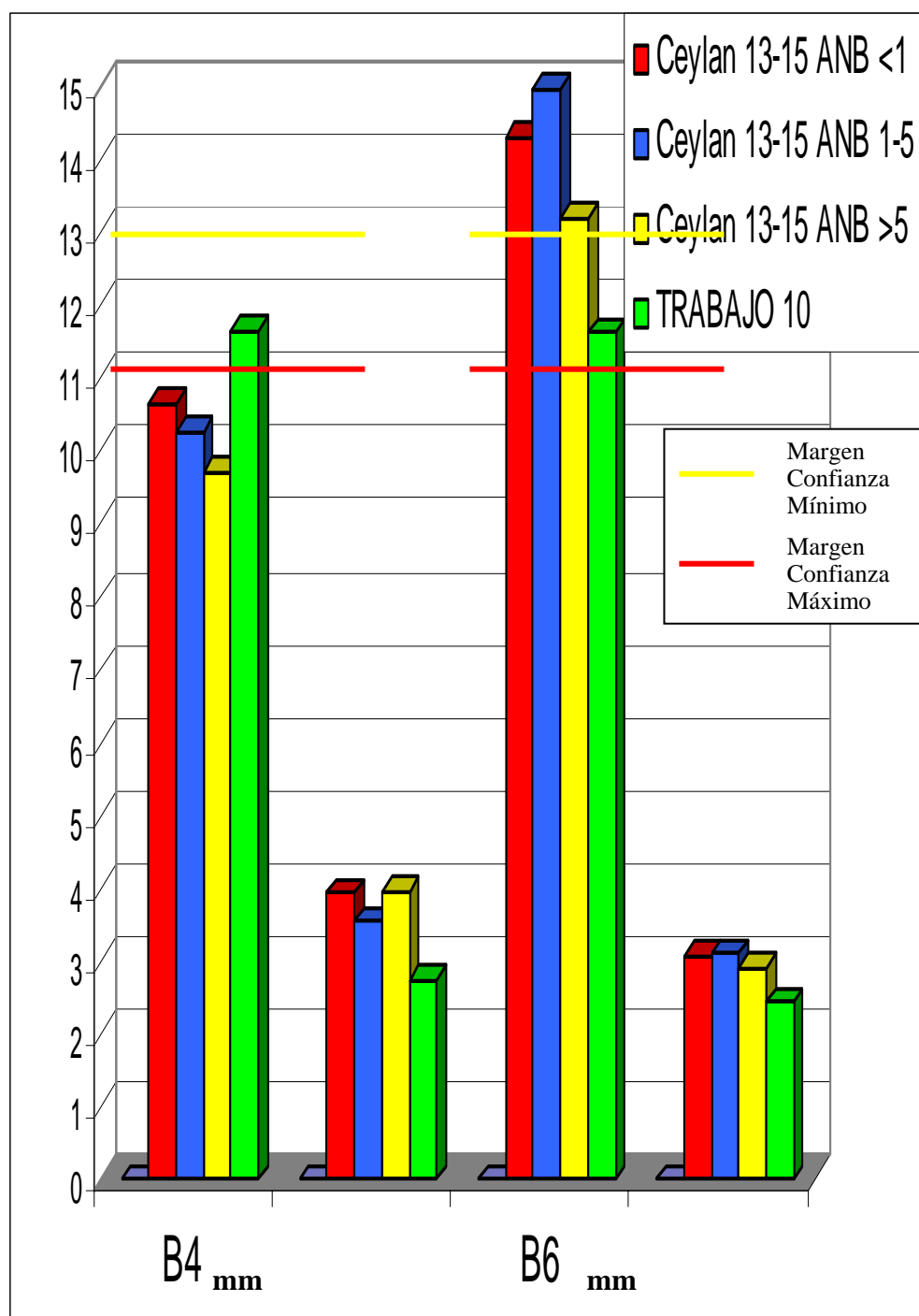


Tabla 6.2.3. Variable A3 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

					B4 mm		B6 mm	
AUTOR	AÑO	PAIS	EDAD	ANB	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
Ceylan	1995	Turquia	13-15	ANB <1	10,65	3,93	14,3	3,07
				ANB 1-5	10,28	3,54	14,98	3,11
				ANB >5	9,72	3,95	13,2	2,92
TESIS	2001	España	10		11,64	2,75	11,62	2,43
TABLA 6.3 Medidas de la vía aérea								
B4 DISTANCIA PFA-PFP SOBRE Hy-C2								
B6 DISTANCIA PFA-PFP SOBRE Hy-C4								



				C1 °		C2 °		C3 °		C5 mm		C6 mm		C7 mm	
AUTOR	ANO	PAIS	EDAD	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
Johannsdottir	1999	Islandia	6	77,40	3,00					92,50	3,80				
<b>TESIS</b>	<b>2001</b>	<b>España</b>	<b>10</b>	<b>77,524</b>	<b>3,53</b>	<b>38,164</b>	<b>5,65</b>	<b>130,99</b>	<b>6,17</b>	<b>108,19</b>	<b>5,18</b>	<b>52,96</b>	<b>3,73</b>	<b>67,90</b>	<b>3,89</b>
Trenouth	1999	Reino Unido	11,75	76,69	3,67			127,66	7,20					69,34	4,42
Pae	1997	Canada	12,73			39,09	4,55								
Johnston	1999	Reino Unido	20,2	78,56	3,74			118,84	6,86						
Kollias	1999	Noruega	22	81,30	3,22	27,53	4,95								
Sandikcioglu	1994	Dinamarca	22 - 30	80,50	4,01	27,41	6,20	120,84	6,88	126,73	5,49	63,80	6,20	83,19	5,15
Tangugsorn	1995	Noruega	36,8	79,69	3,96	28,64	5,80	123,32	7,84						
Battagel	1996	Reino Unido	41,8	78,60	4,20			125,00	6,00					75,60	6,90
Low e	1986	Canada	49,4			32,00	7,60	127,50	8,10			68,55	4,53		
Ono	1996	Canada	54,2			35,70	6,86								
Miles	1996	USA	Literatura	79,20	3,80	26,70	5,60							86,30	3,60

**TABLA 6.4 Medidas de la mandíbula**

C1	ANGULO SILLA-NASION-PUNTO B (S-N-B)														
C2	ANGULO SILLA-NASION - PLANO MANDIBULAR (SN-Mandibular)														
C3	ANGULO GONIACO														
C5	DISTANCIA CONDILEON - GNATION (Co-Gn)														
C6	DISTANCIA CONDILEON - GONION (Co-Go)														
C7	DISTANCIA GONION - GNATION (Go-Gn)														

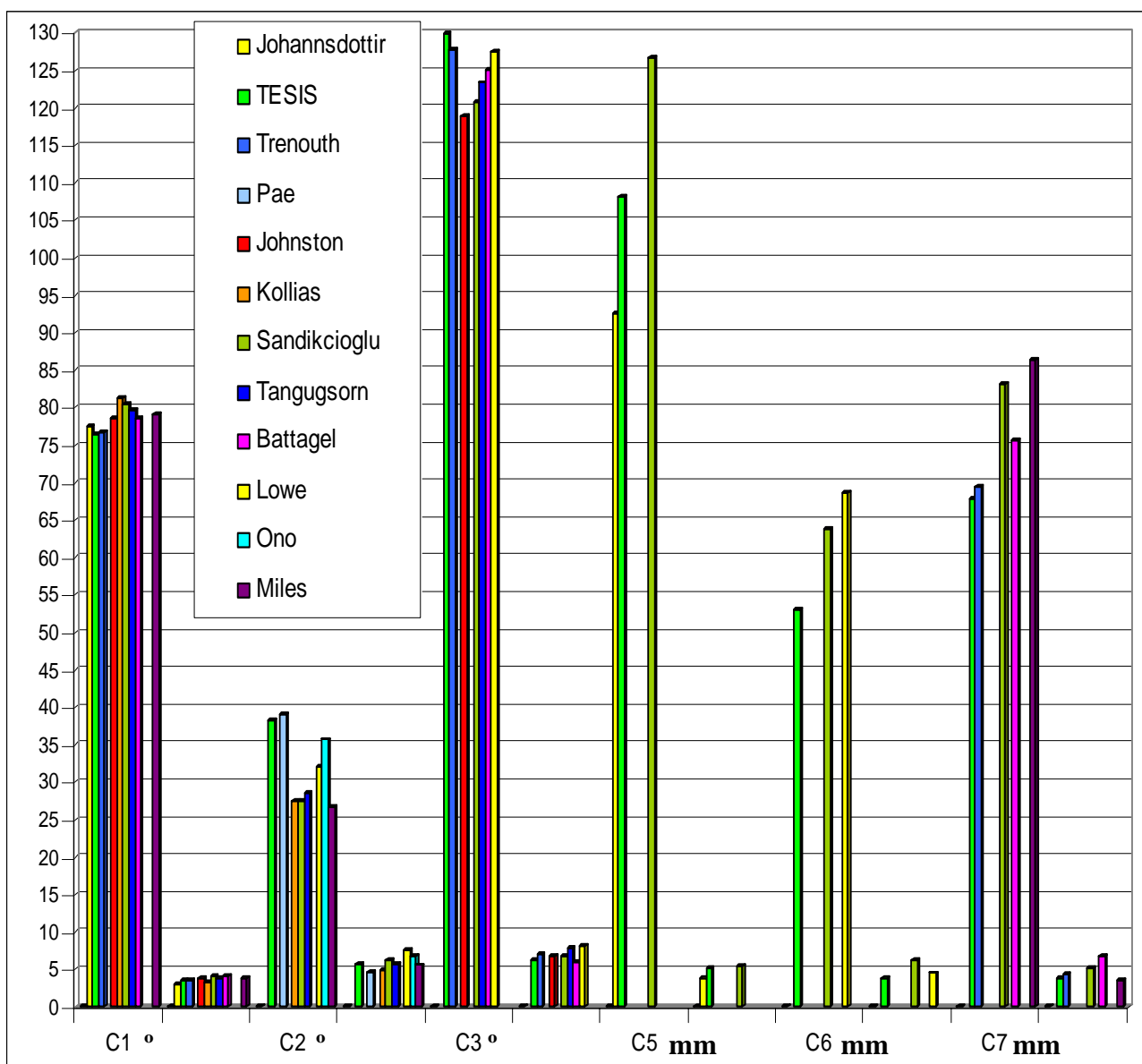


Tabla 6.4. Las columnas representan el valor en grados ( ° ) o milímetros (mm) de cada variable.

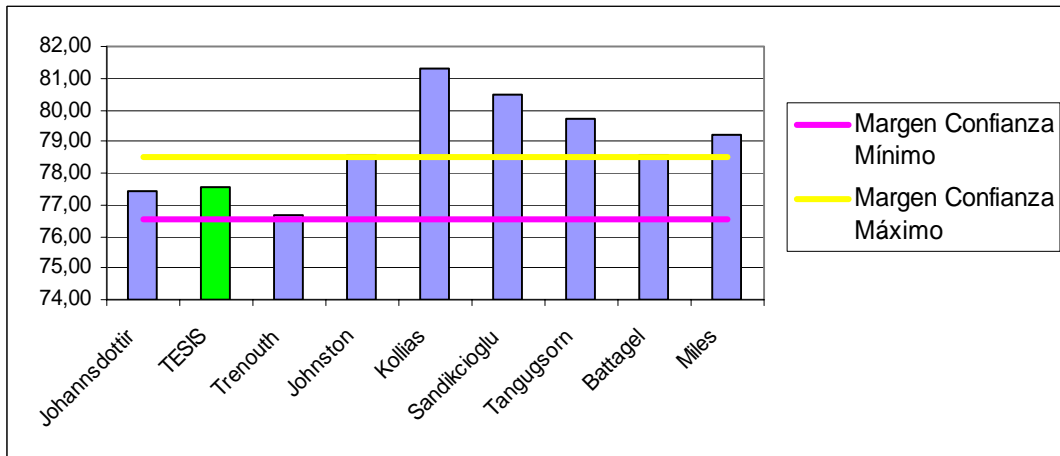


Tabla 6.4.1. Variable C1 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

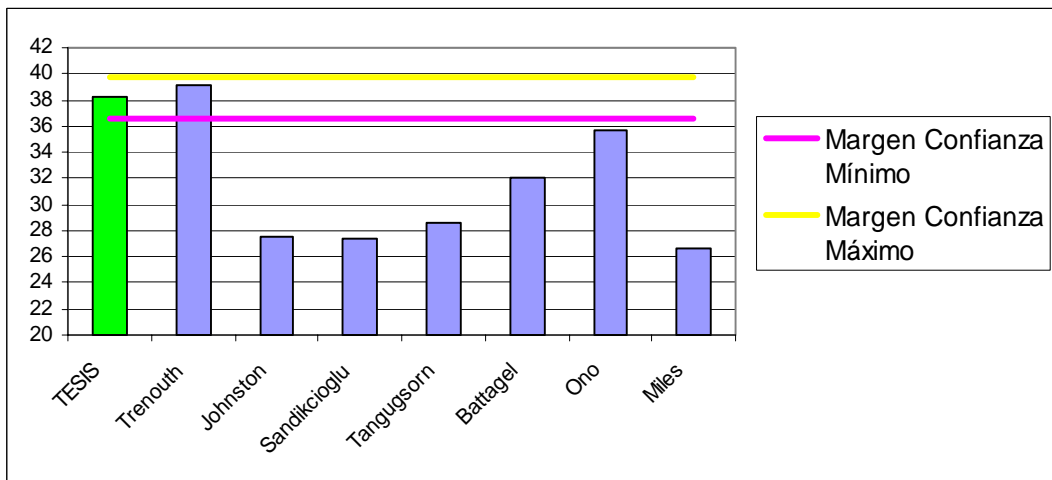


Tabla 6.4.2. Variable C2 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

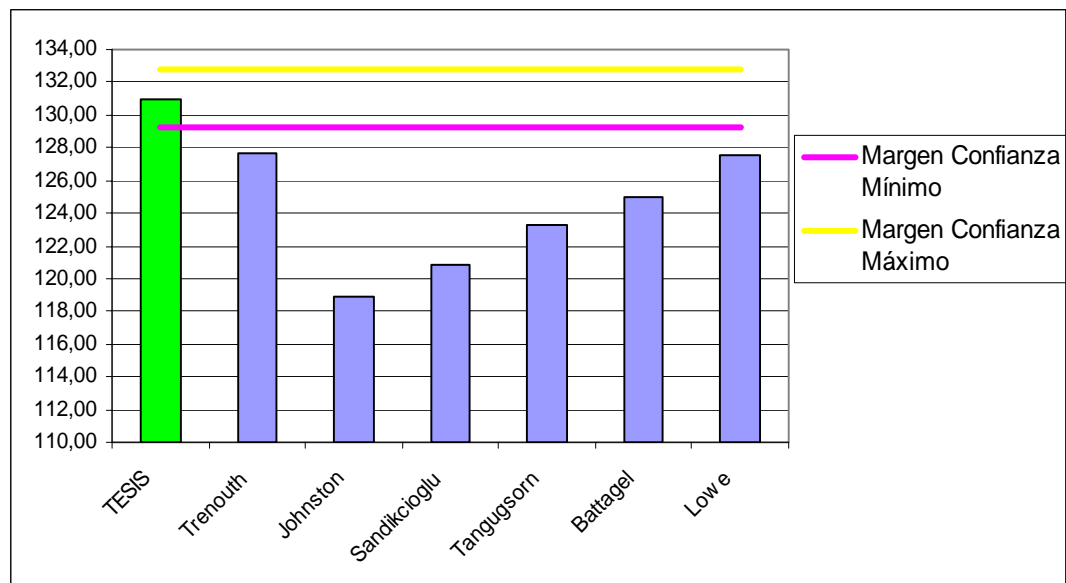


Tabla 6.4.3. Variable C3 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

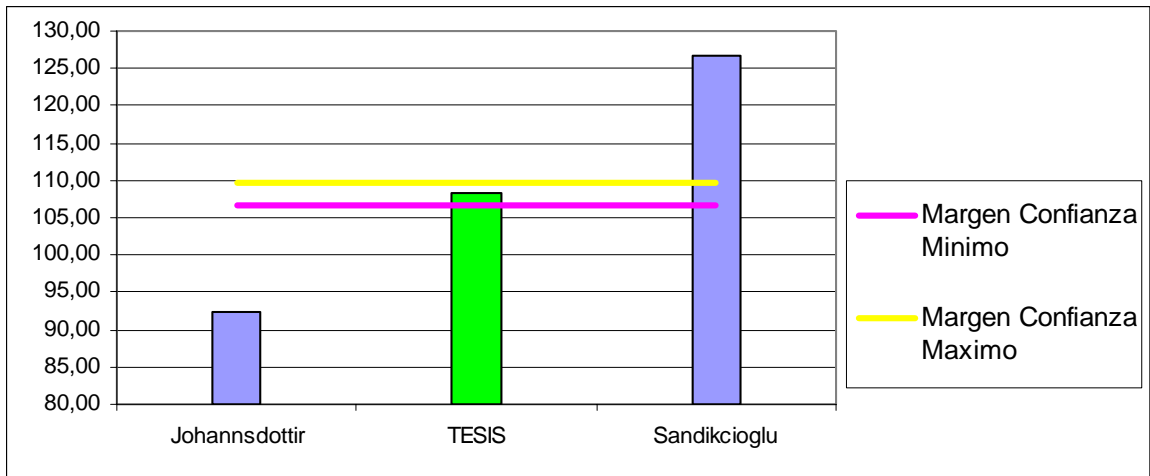


Tabla 6.4.4. Variable C5 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

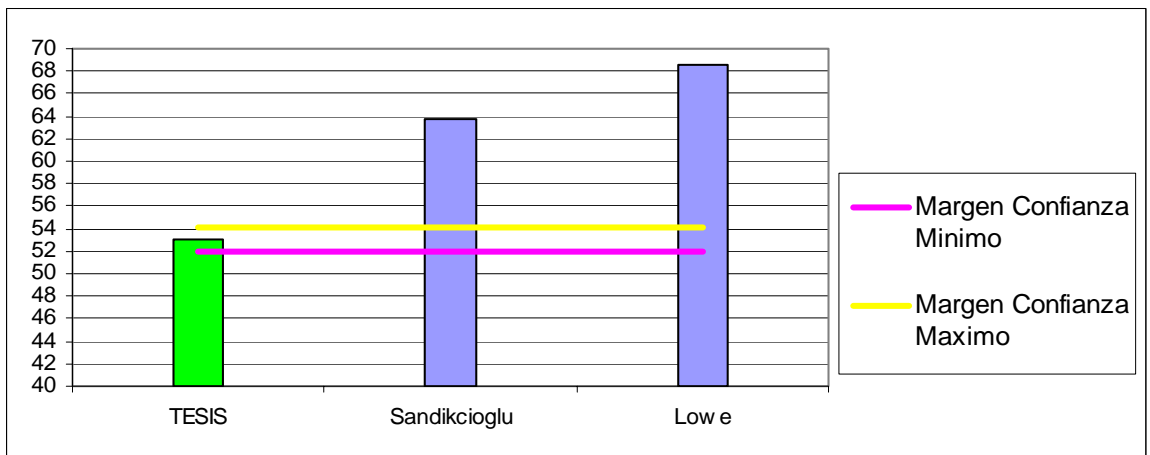


Tabla 6.4.5. Variable C6 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

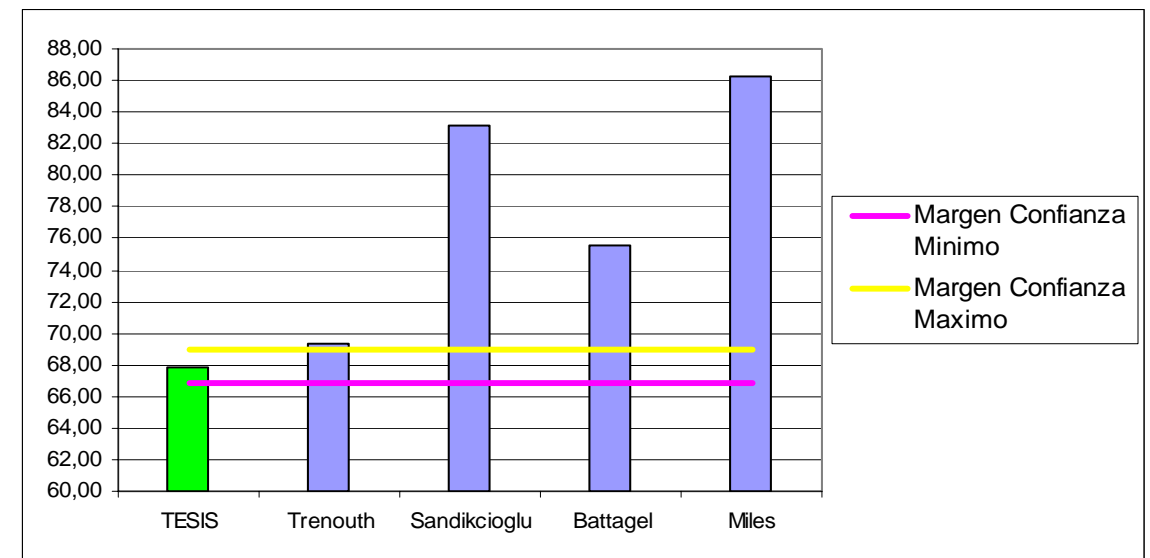


Tabla 6.4.6. Variable C7 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

				D1 mm		D2 mm	
AUTOR	AÑO	PAIS	EDAD	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
<b>TESIS</b>	<b>2001</b>	<b>España</b>	<b>10</b>	<b>68,248</b>	<b>4,31</b>	<b>31,961</b>	<b>3,55</b>
Johnston	1999	Reino Unido	20,2	70,34	4,41	36,23	3,78
Kollias	1999	Noruega	22	77,33	5,13	37,88	5,07
Tangugsorn	1995	Noruega	36,8	83,27	5,34	41,08	3,58
Battagel	1996	Reino Unido	41,8	77,8	6		
<b>TABLA 6.5 Medidas de la lengua</b>							
	D1 DISTANCIA V-TT						
	D2 DISTANCIA TD-(V-TT)						

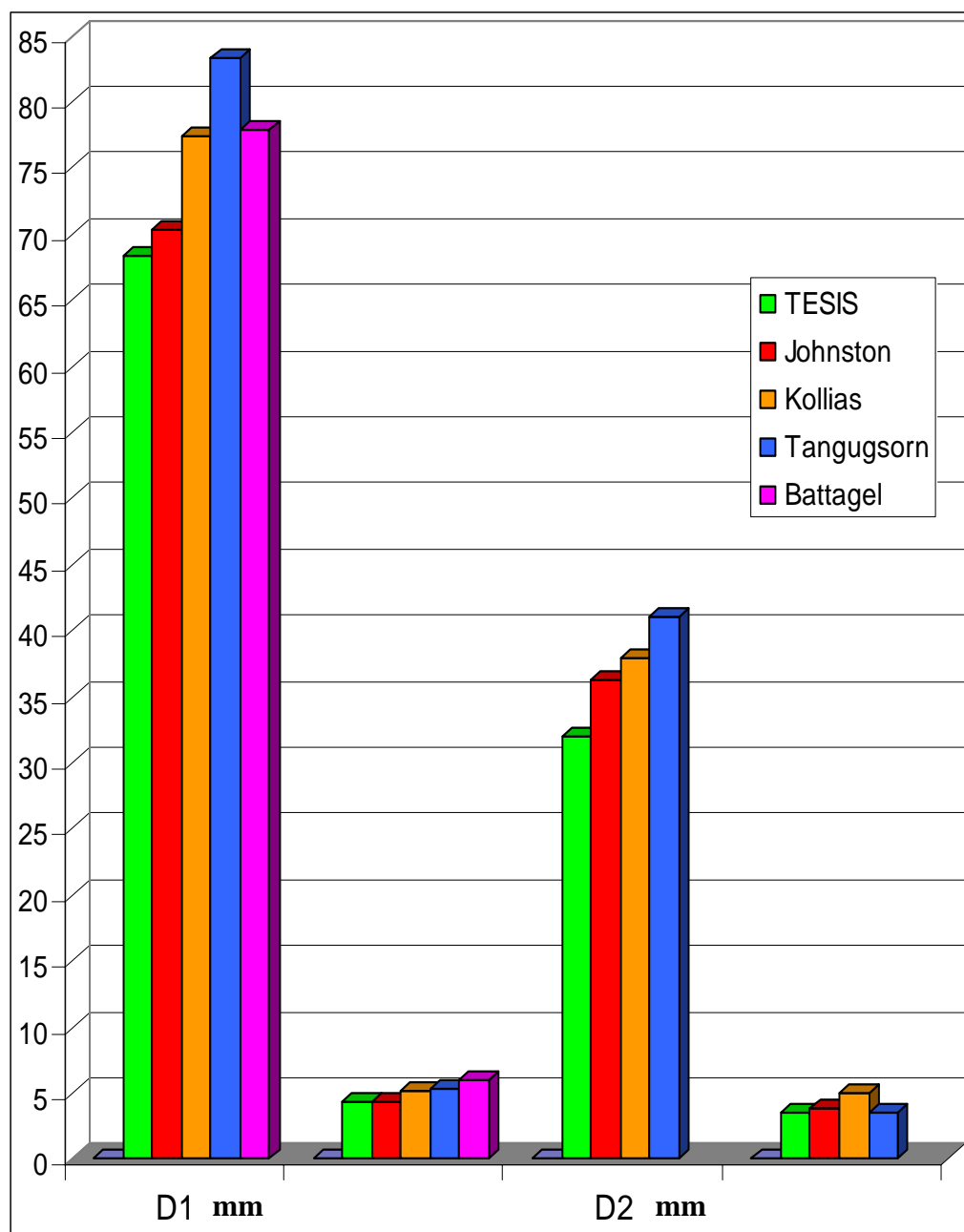


Tabla 6.5. Las columnas representan el valor en grados ( ° ) o milímetros (mm) de cada variable.



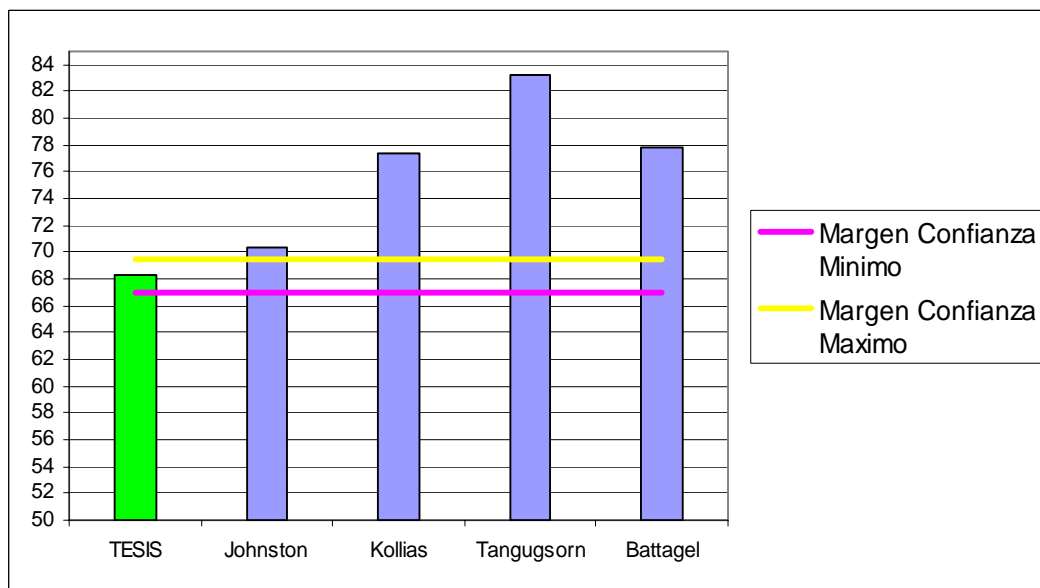


Tabla 6.5.1. Variable D1 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

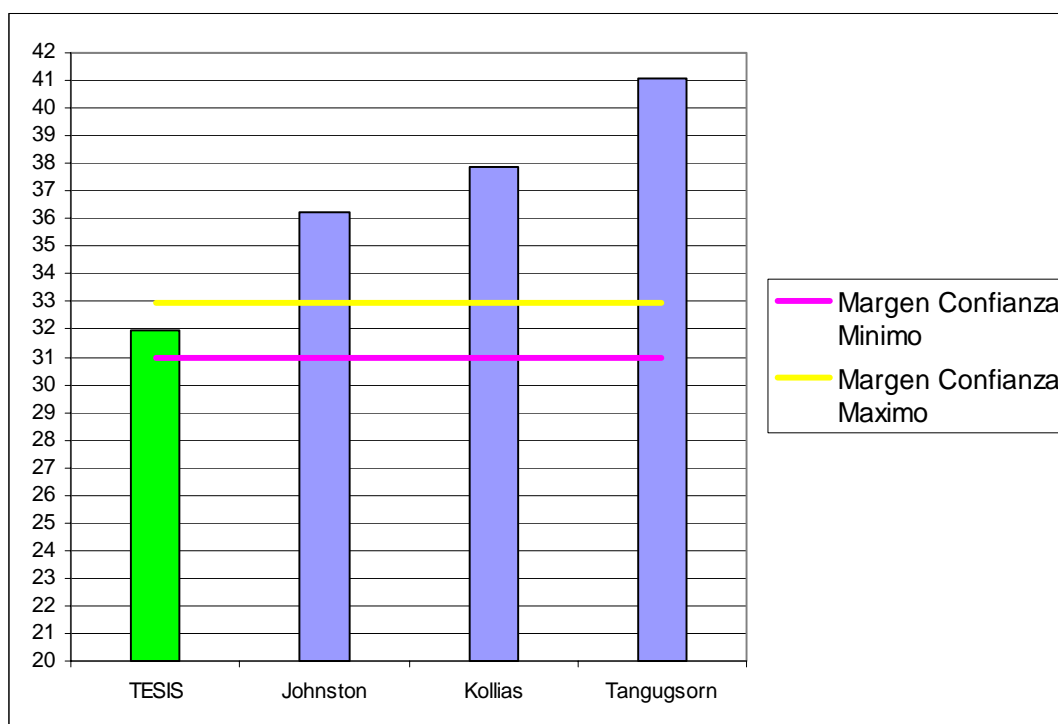


Tabla 6.5.2 Variable D2 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

				E1 °		E2 °		E5 mm	
AUTOR	ANO	PAIS	EDAD	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
Johannsdottir	1999	Islandia	6	81,80	3,30				
<b>TESIS</b>	<b>2001</b>	<b>España</b>	<b>10</b>	<b>81,201</b>	<b>3,78</b>	<b>7,691</b>	<b>3,28</b>	<b>50,44</b>	<b>3,15</b>
Trenouth	1999	Reino Unido	11,75	79,22	3,78				
Johnston	1999	Reino Unido	20,2	80,34	4,07	6,34	2,79	51,60	3,50
Kollias	1999	Noruega	22	83,93	3,42	8,03	2,83		
Sandikcioglu	1994	Dinamarca	22 - 30	82,22	3,50	7,82	3,19	56,50	3,23
Tangugsorn	1995	Noruega	36,8	81,79	4,47	8,71	3,51	51,73	3,40
Battagel	1996	Reino Unido	41,8	80,60	3,90				
Low e	1986	Canada	49,4					55,90	3,50
Ono	1996	Canada	54,2	83,60	2,85				
Miles	1996	USA	Literatura	82,60	4,60				
<b>TABLA 6.6 Medidas del maxilar</b>									
	E1 ANGULO SILLA-NASION-PUNTO A (S-N-A)								
	E2 ANGULO SILLA-NASION - PLANO MAXILAR (SN-Maxilar)								
	E5 DISTANCIA NASION-ESPINA NASAL ANTERIOR (N-ENA)								

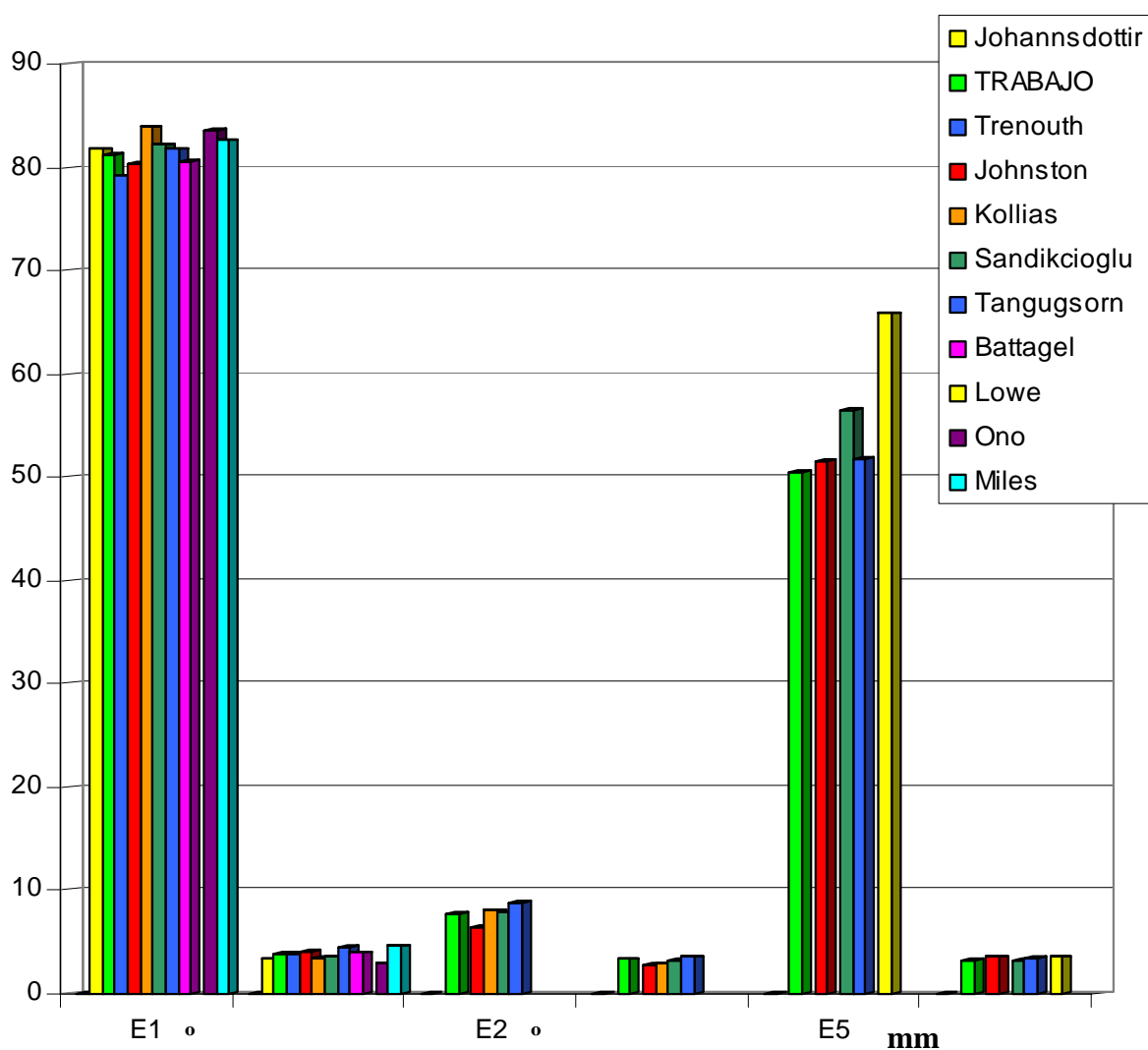


Tabla 6.6. Las columnas representan el valor en grados ( ° ) o milímetros (mm) de cada variable.

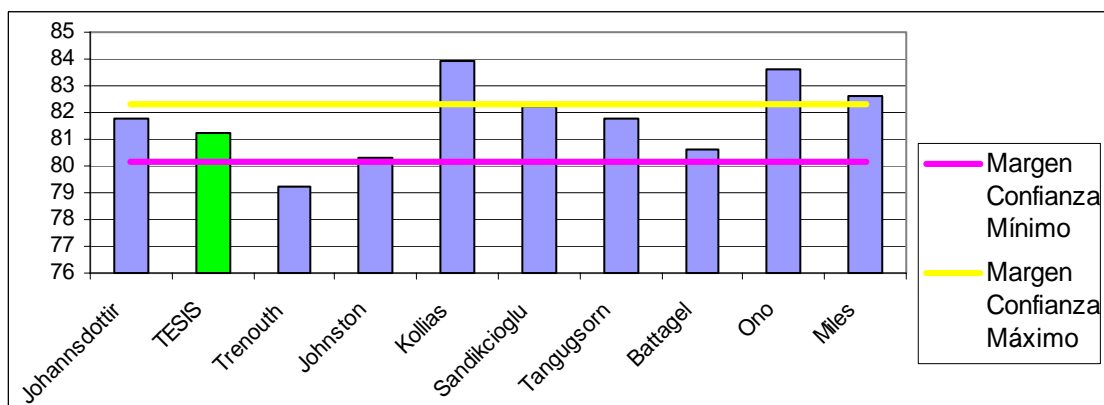


Tabla 6.6.1. Variable E1 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

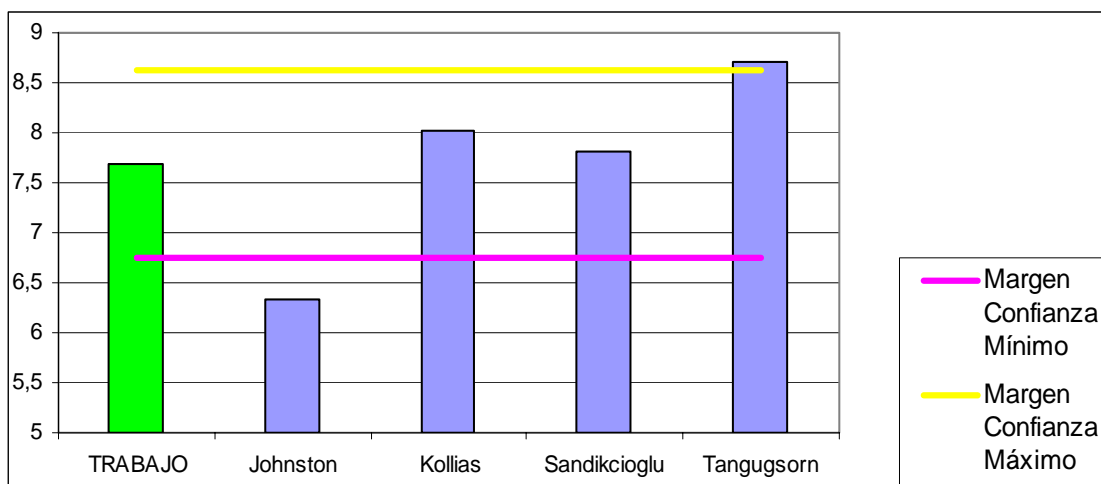


Tabla 6.6.2. Variable E2 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

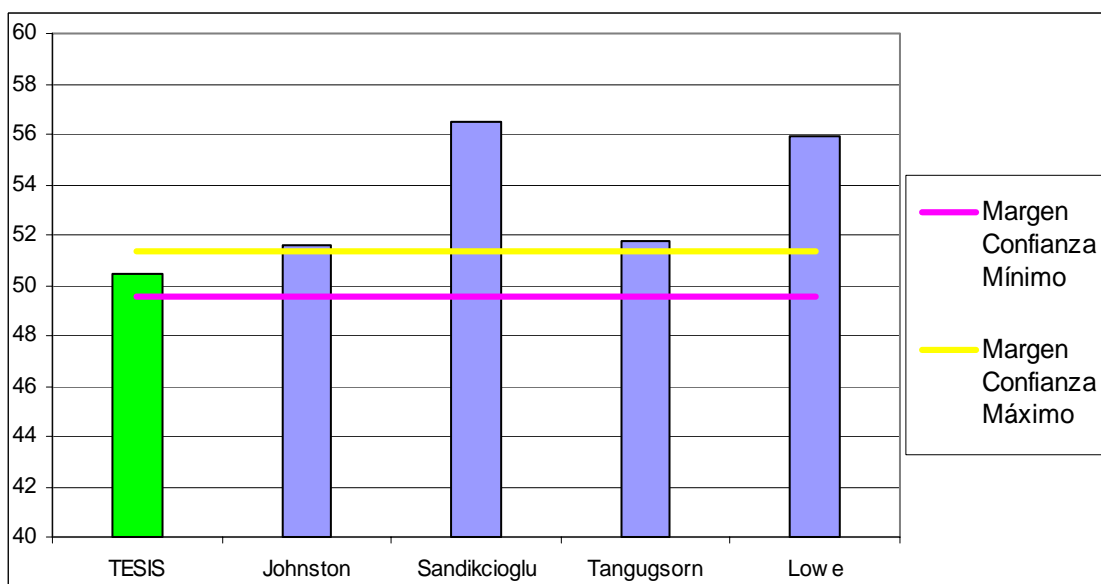
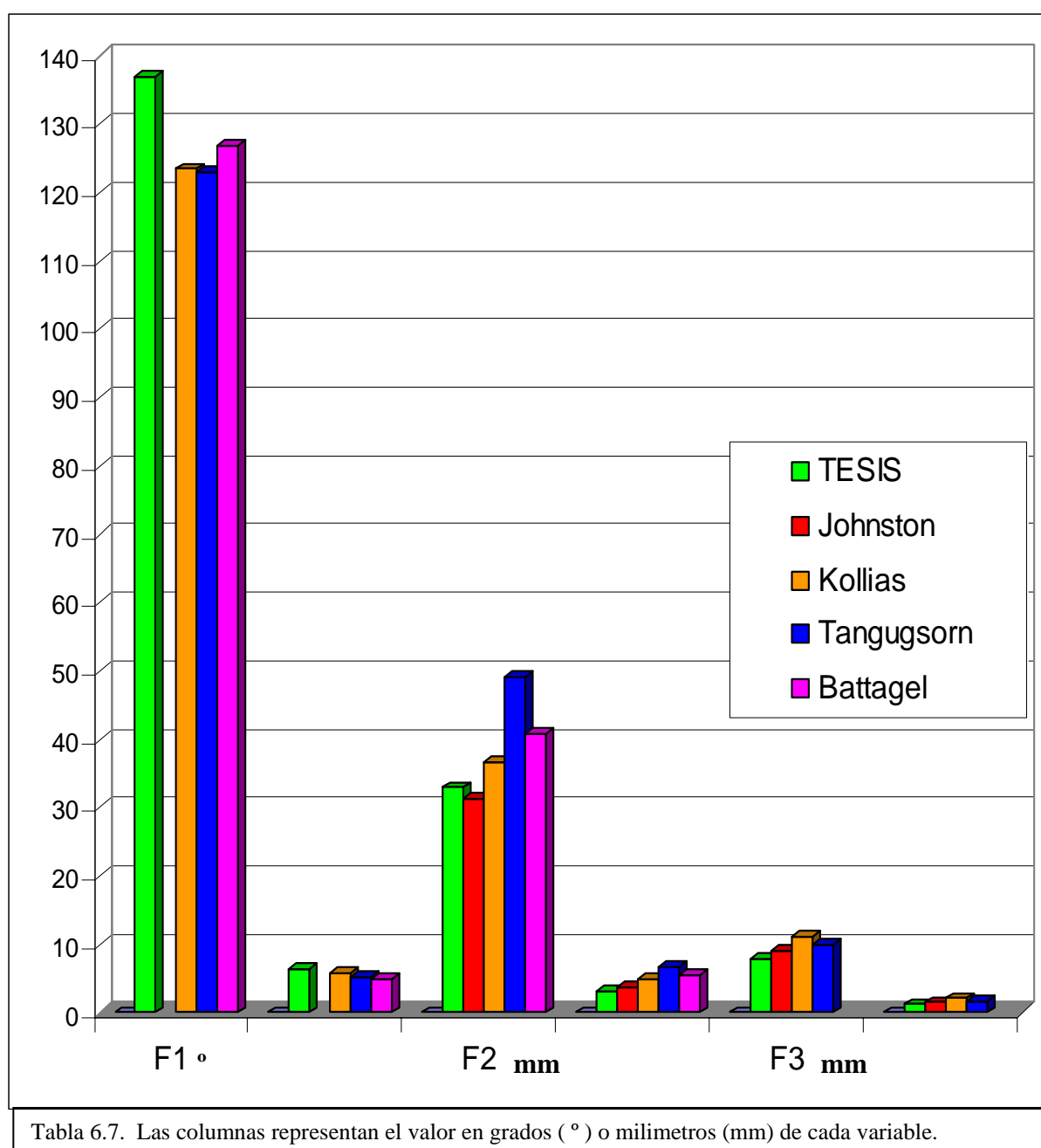


Tabla 6.6.3 Variable E5 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

				F1 °		F2 mm		F3 mm	
AUTOR	AÑO	PAIS	EDAD	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
<b>TESIS</b>	<b>2001</b>	<b>España</b>	<b>10</b>	<b>136,94</b>	<b>6,44</b>	<b>32,91</b>	<b>3,0665</b>	<b>7,74</b>	<b>1,16</b>
Johnston	1999	Reino Unido	20,2			31,36	3,63	9,1	1,45
Kollias	1999	Noruega	22	123,41	5,84	36,73	4,82	11,03	2,08
Tangugsorn	1995	Noruega	36,8	123,01	5,12	49,16	6,56	10,03	1,56
Battagel	1996	Reino Unido	41,8	126,9	5	40,9	5,5		
<b>TABLA 6.7 Medidas del paladar blando</b>									
	F1 ANGULO ENA-ENP-U								
	F2 DISTANCIA ENP-U								
	F3 ANCHO DEL PALADAR								



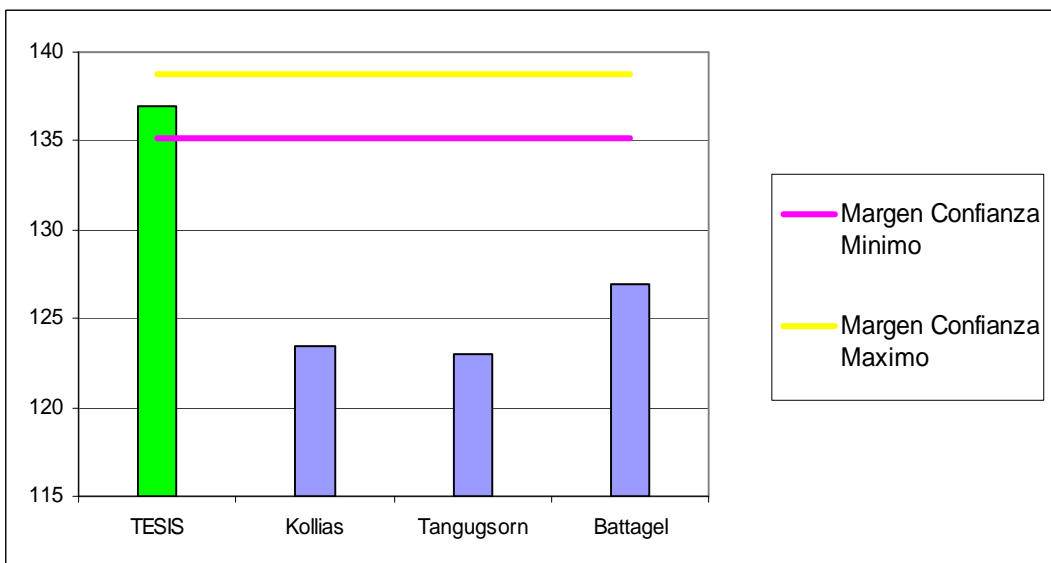


Tabla 6.7.1. Variable F1 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

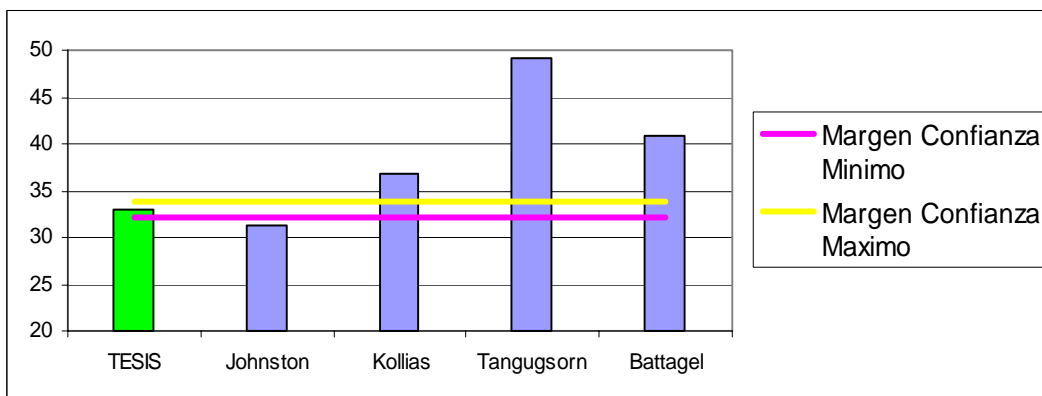


Tabla 6.7.2. Variable F2 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

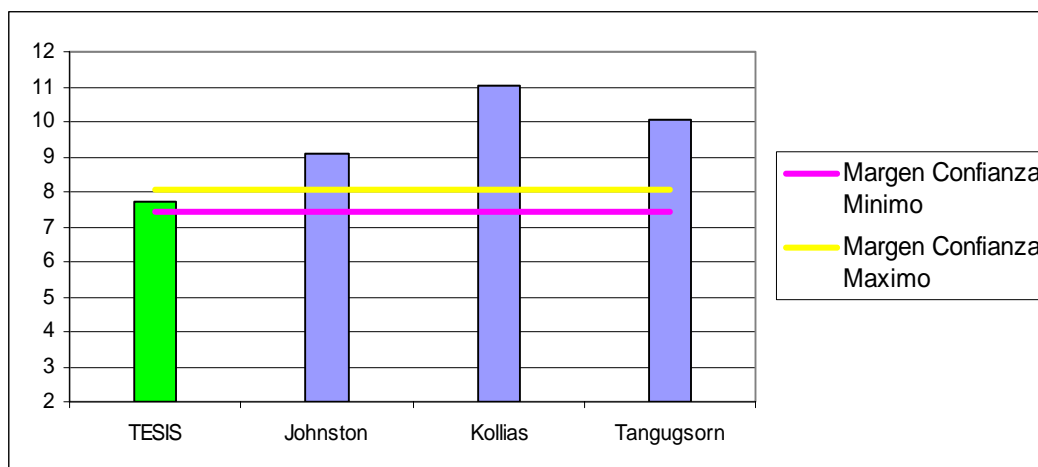


Tabla 6.7.3. Variable F3 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

				G1 °		G2 °		G3 mm	
AUTOR	ANO	PAIS	EDAD	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
Johannsdottir	1999	Islandia	6	4,10	2,10				
<b>TESIS</b>	<b>2001</b>	<b>España</b>	<b>10</b>	<b>3,67</b>	<b>2,1943</b>	<b>30,43</b>	<b>4,81</b>	<b>66,40</b>	<b>4,61</b>
Trenouth	1999	Reino Unido	11,75	2,54	3,30			62,17	5,56
Pae	1997	Canada	12,73			31,51	4,49	73,02	6,37
Johnston	1999	Reino Unido	20,2	1,81	2,26	25,13	4,70	64,75	5,47
Kollias	1999	Noruega	22						
Sandikcioglu	1994	Dinamarca	22 - 30	2,23	2,30	19,58	5,58	71,59	5,20
Tangugsorn	1995	Noruega	36,8	2,11	2,29				
Battagel	1996	Reino Unido	41,8	1,90	2,70	24,20	7,00	68,80	5,60
Low e	1986	Canada	49,4					70,70	5,90
Ono	1996	Canada	54,2	3,53	2,10				
Miles	1996	USA	Literatura					72,30	7,00

TABLA 6.7.4 Medidas de la relación intermaxilar									
	G1	ANGULO PUNTO A - NASION - PUNTO B (A-N-B)							
	G2	ANGULO MAXILO MANDIBULAR (Mx-Md)							
	G3	DISTANCIA ESPINA NASAL ANTERIOR - MENTON (ENA-Me)							

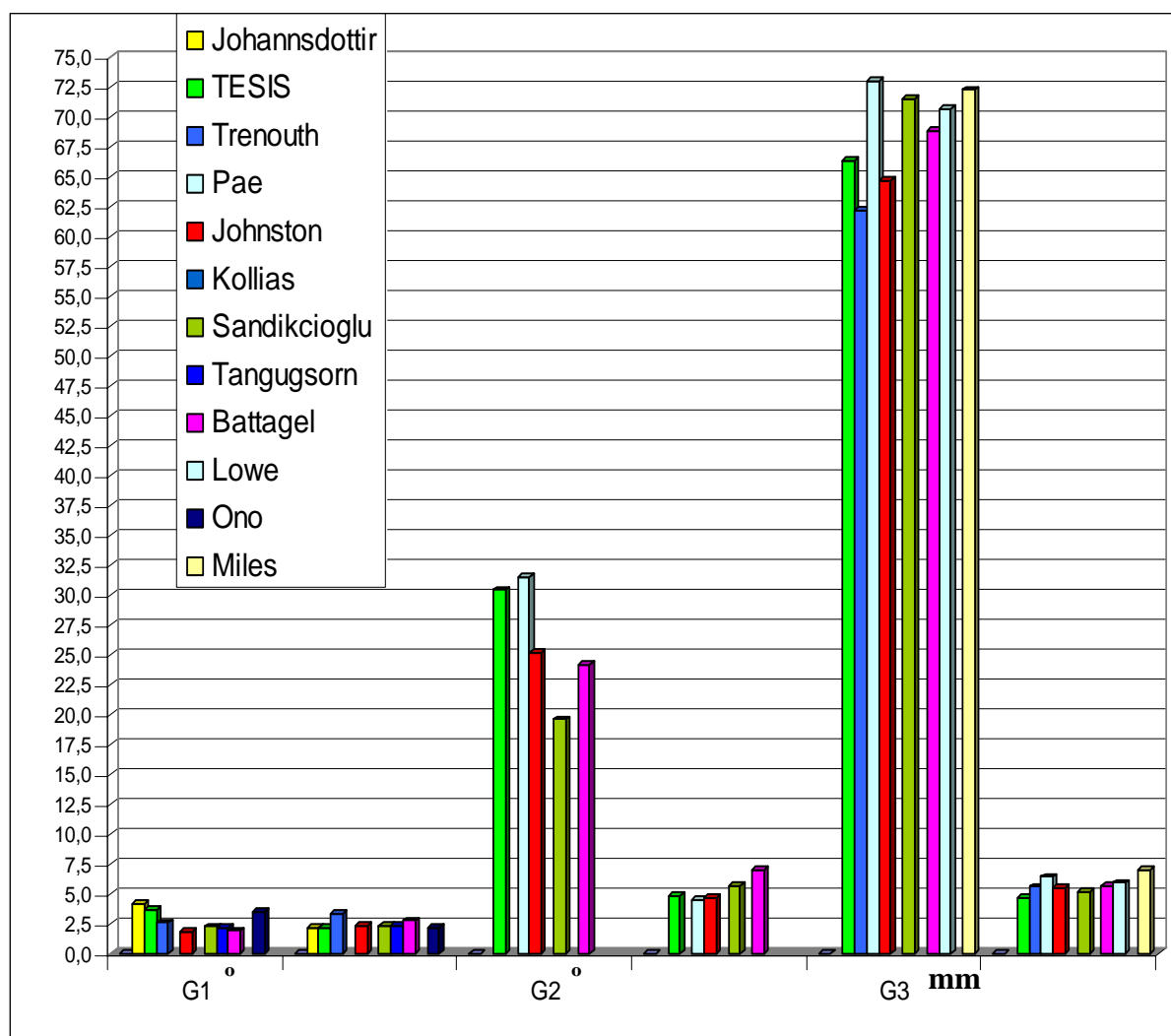


Tabla 6.7.4. Las columnas representan el valor en grados ( ° ) o milímetros (mm) de cada variable.

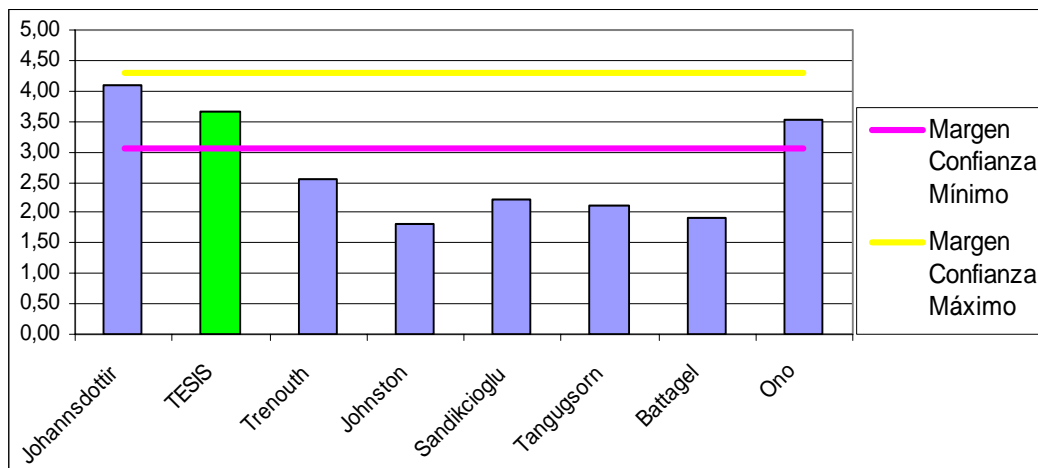


Tabla 6.7.5. Variable G1 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

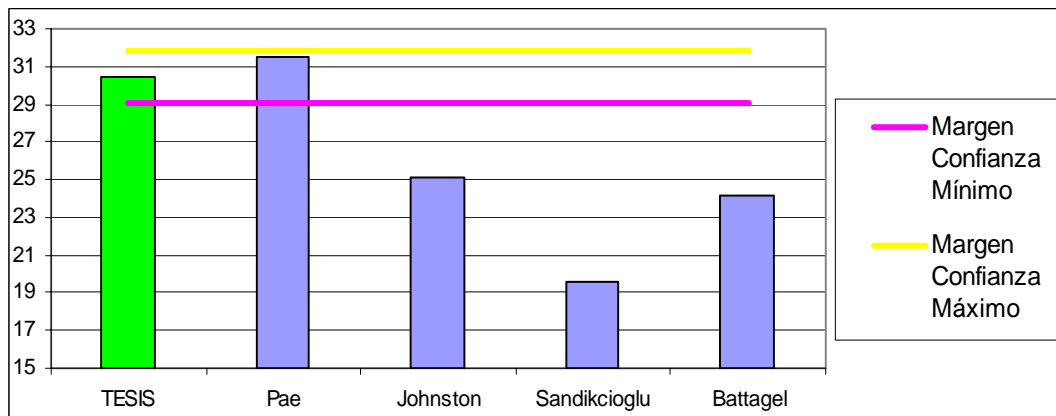


Tabla 6.7.6. Variable G2 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

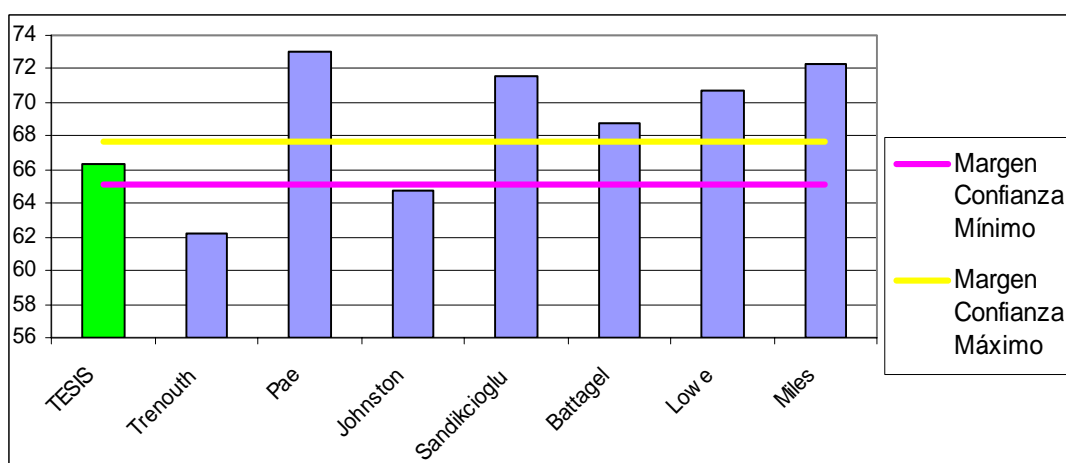


Tabla 6.7.7. Variable G3 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

				E4 °		C4 °		E8 mm		C8 mm	
AUTOR	AÑO	PAIS	EDAD	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.
Johannsdottir	1999	Islandia	6			88,7	6,60				
<b>TESIS</b>	<b>2001</b>	<b>España</b>	<b>10</b>	<b>110,78</b>	<b>6,12</b>	<b>87,62</b>	<b>5,64</b>	<b>28,9379</b>	<b>2,46</b>	<b>39,52</b>	<b>2,86</b>
Sandikcioglu	1994	Dinamarca	22 - 30	110,16	7,59	95,86	9,10				
Battagel	1996	Reino Unido	41,8	108,90	10,20	90,90	8,50				
Low e	1986	Canada	49,4					29,6	3,10	43,31	3,00

TABLA 6.7.8 Medidas de los incisivos											
E4	ANGULO INCISIVO - PLANO MAXILAR (IS-Maxilar)										
C4	ANGULO INCISIVO MANDIBULAR (II-Mandibular)										
E8	DISTANCIA INCISIVO MAXILAR (IS-Maxilar)										
C8	DISTANCIA INCISIVO MANDIBULAR (II-Mandibular)										

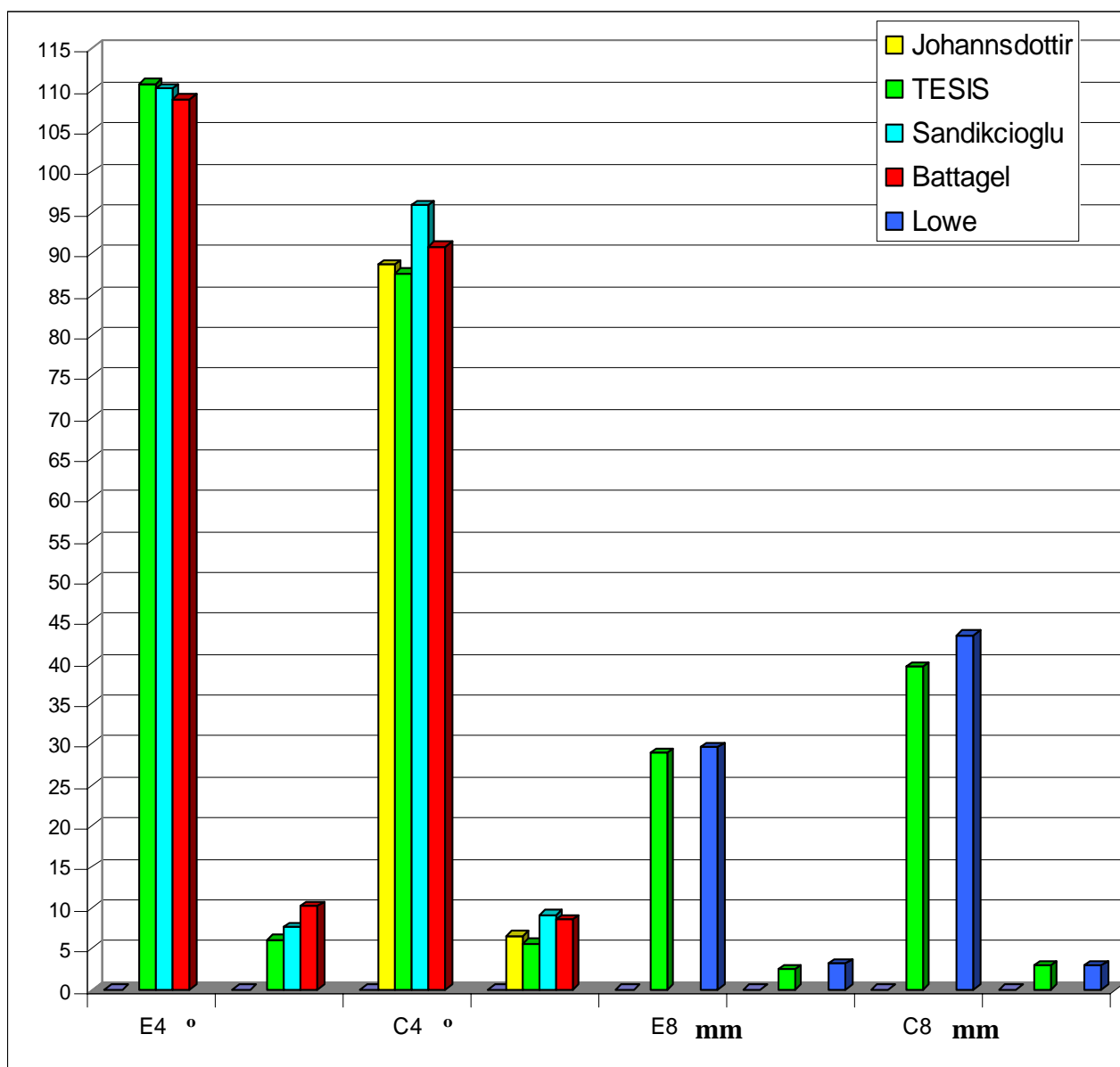


Tabla 6.7.8. Las columnas representan el valor en grados ( ° ) o milímetros (mm) de cada variable.



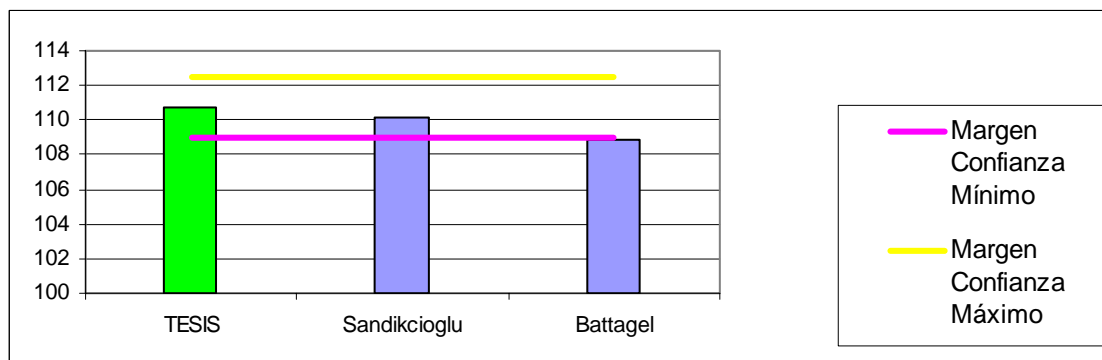


Tabla 6.7.9. Variable E4 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

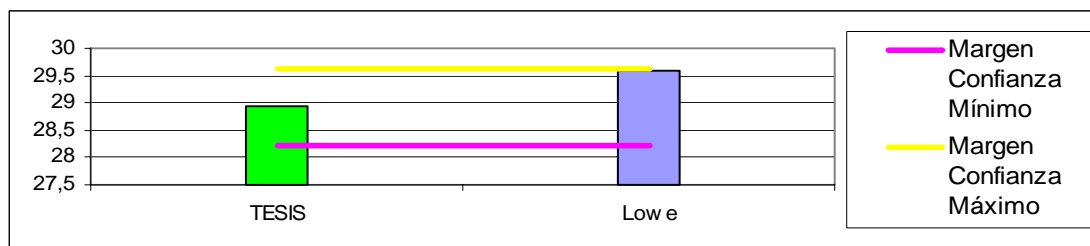


Tabla 6.7.10. Variable E8 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

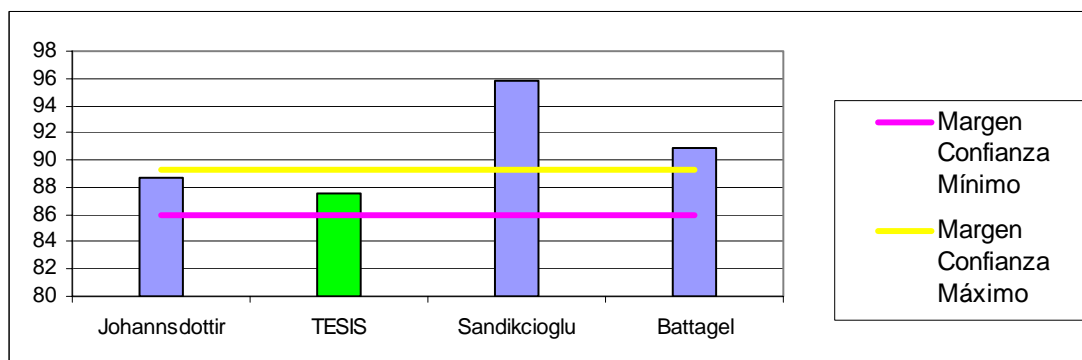


Tabla 6.7.11. Variable C4 ( ° ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

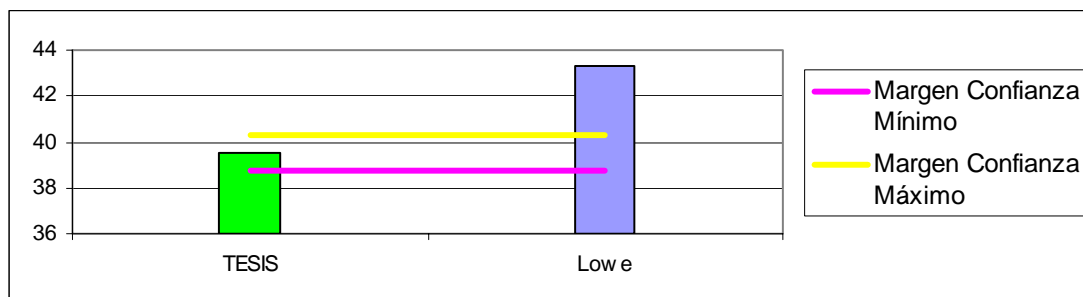


Tabla 6.7.12. Variable C8 ( mm ) comparada con valores de otros autores según el intervalo de confianza de nuestro trabajo

Variable	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
A1	1											
A2	-0,0237	1										
A3	-0,1046	0,2682	1									
B1	0,1079	-0,1313	0,0286	1								
B2	-0,2931	-0,2797	-0,0283	0,3369	1							
B3	-0,1792	0,0279	0,1956	-0,4385	-0,1916	1						
B4	-0,0094	0,0603	0,0138	0,0718	0,0208	-0,1252	1					
B5	-0,1619	-0,1812	-0,0249	0,4862	0,3282	-0,5694	0,3629	1				
B6	-0,0355	-0,3175	-0,0383	0,3411	0,3512	-0,1313	0,2828	0,4202	1			
B7	-0,0754	-0,1088	0,0697	0,4738	0,2509	-0,4128	0,0956	0,5591	0,3829	1		
B8	-0,1165	0,1902	0,4009	-0,1614	0,0390	0,4329	0,0034	-0,3367	-0,1508	-0,2383	1	
B9	-0,0723	0,1234	0,1062	0,0584	-0,0310	0,4430	0,1282	-0,1186	0,2080	-0,1842	0,1266	1
C1	-0,5852	0,0518	0,1051	-0,0381	-0,1002	0,1545	0,3045	-0,0913	0,0731	0,2617	-0,0898	0,1535
C2	0,4309	-0,0885	-0,0446	-0,0473	0,1485	0,0706	-0,0855	0,0050	-0,1868	-0,3675	0,1590	-0,0066
C3	0,3360	-0,0761	0,0652	0,0892	0,1061	0,1174	-0,0744	0,0145	-0,1498	-0,3245	0,0909	0,0990
C4	0,0002	0,2589	0,0174	-0,0568	-0,1082	-0,1782	-0,0950	0,0724	-0,1636	0,2266	-0,0250	-0,0676
C5	-0,1181	0,5089	0,4191	-0,1390	-0,2226	0,2271	0,3004	-0,2368	-0,2991	-0,0661	0,3502	0,3053
C6	-0,1499	0,2782	0,2751	-0,2044	-0,1921	0,0961	0,1738	-0,2315	-0,2615	0,0456	0,3101	0,2227
C7	-0,1341	0,4781	0,3441	0,0066	-0,2246	0,0973	0,3570	-0,0911	-0,0505	0,0976	0,1605	0,1581
C8	0,0835	0,3309	0,3519	-0,0830	-0,0244	0,0707	0,0436	-0,0577	-0,3703	-0,0260	0,4128	0,0242
D1	0,0887	0,2857	0,1460	0,1506	0,1342	-0,1990	0,2129	0,1011	-0,0291	0,4067	0,1893	-0,0171
D2	-0,1435	0,1461	0,3123	-0,2376	0,0418	0,4913	0,0621	-0,2802	-0,0984	-0,3717	0,5170	0,2700
D3	0,0456	0,2795	0,1258	-0,3699	-0,5045	0,6573	0,0251	-0,6464	-0,3683	-0,5554	0,4114	0,4284
D4	-0,0062	-0,1911	0,0067	0,4054	0,3716	-0,3621	0,5821	0,5096	0,4666	0,3408	-0,1591	0,1204
E1	-0,5063	0,0101	0,0413	-0,0458	-0,0145	0,1545	0,1737	-0,0626	-0,0169	0,4052	-0,0323	0,0972
E2	0,2413	0,0329	-0,0678	-0,0531	0,3043	-0,0843	-0,0364	0,1365	0,1203	-0,0707	0,1455	-0,0090
E3	0,5978	-0,1090	-0,1758	0,1741	-0,4058	-0,2498	0,1716	0,0918	-0,0207	0,1201	-0,2585	-0,0744
E4	-0,3227	0,1018	-0,1177	0,0473	0,3474	-0,2542	0,3675	0,1597	0,1109	0,2558	-0,1008	-0,0893
E5	0,0875	0,2673	0,2897	-0,0789	0,1552	0,1702	0,0972	-0,1010	-0,0411	-0,1693	0,3524	0,2706
E6	0,1323	0,4504	0,2869	-0,0246	-0,1946	0,0992	0,2287	-0,0921	-0,1317	0,1857	0,2258	0,2071
E7	-0,0597	0,0292	0,0778	0,3356	0,4198	-0,5494	0,1569	0,4442	0,2691	0,5212	-0,0335	-0,2809
E8	0,2482	0,2326	0,3916	0,1171	-0,0177	0,0758	-0,1263	-0,0607	-0,2750	-0,0595	0,4796	0,0950
F1	0,4878	-0,3372	-0,0757	0,1923	-0,2587	-0,2767	-0,0713	0,2026	0,0112	0,2081	-0,3066	-0,3699
F2	-0,0903	0,1141	0,1050	-0,0850	-0,1955	-0,1736	0,1251	0,0663	-0,1429	0,0607	0,1060	-0,2181
F3	0,0298	0,2659	0,0812	0,0786	-0,2583	-0,0426	-0,1568	-0,0674	-0,2161	0,0909	0,1933	0,2023
G1	0,0673	0,0593	-0,0937	-0,0185	0,1338	0,0143	-0,1938	0,0368	-0,1521	0,2717	0,0906	-0,0805
G2	0,3270	-0,1224	-0,0001	-0,0118	-0,0245	0,1442	-0,0825	-0,0899	-0,2963	-0,3873	0,0982	0,0092
G3	0,1698	0,3216	0,3139	-0,0622	-0,0121	0,1837	0,1514	-0,1432	-0,3844	-0,2567	0,4684	0,1869
H1	0,4986	-0,1612	0,0178	0,0108	0,1839	-0,0193	-0,1501	0,0461	-0,1273	-0,3270	0,2282	-0,0345
H2	0,0821	-0,2010	0,1870	-0,0351	0,3712	0,0502	-0,2096	0,0262	0,0992	-0,2612	0,3431	-0,1065

**TABLA 6.8 Matriz de Correlacion**

C1	C2	Variable	C3	C4	C5	C6	C7	C8	D1	D2	D3	D4
		A1										
		A2										
		A3										
		B1										
		B2										
		B3										
		B4										
		B5										
		B6										
		B7										
		B8										
		B9										
1		C1										
-0,6681	1	C2										
-0,3350	0,7273	C3	1									
-0,0129	-0,2642	C4	-0,1981	1								
0,5001	-0,1039	C5	0,0311	-0,1394	1							
0,3887	-0,4151	C6	-0,3173	0,1586	0,6813	1						
0,5494	-0,2717	C7	-0,2269	-0,1701	0,7937	0,3177	1					
-0,1429	0,4362	C8	0,3519	0,1598	0,4630	0,2593	0,2163	1				
0,1786	-0,1288	D1	-0,0454	0,2736	0,3790	0,2307	0,4524	0,4165	1			
-0,0830	0,3834	D2	0,2968	-0,1991	0,2903	0,0187	0,1555	0,2643	-0,0577	1		
0,1199	0,0302	D3	0,1321	0,0436	0,4121	0,2544	0,2708	0,1743	0,0343	0,4558	1	
0,0957	0,0261	D4	0,0056	-0,2119	-0,0096	-0,0905	0,0679	-0,1249	0,0895	-0,0085	-0,3236	1
0,8215	-0,4929	E1	-0,2520	0,1862	0,3412	0,3002	0,3134	0,0800	0,2691	-0,1681	0,0468	0,0988
-0,5500	0,5326	E2	0,2189	-0,1364	-0,1355	-0,1997	-0,2080	0,1066	0,0001	0,3709	-0,1715	0,1171
-0,1261	-0,0271	E3	0,0454	0,1233	-0,0988	-0,0431	-0,0054	0,0044	0,2760	-0,4650	0,1403	0,1075
0,3095	-0,1105	E4	-0,1335	0,2266	0,1994	0,1627	0,1509	0,0617	0,2625	0,0234	-0,2148	0,3077
-0,3502	0,4889	E5	0,2189	-0,2705	0,3182	0,1142	0,1685	0,3519	0,0754	0,4955	0,1196	0,1681
0,2613	-0,1154	E6	0,0370	0,1750	0,5751	0,4299	0,4537	0,3731	0,3554	-0,0976	0,2189	0,1183
-0,0996	0,0318	E7	-0,1508	0,0005	-0,1090	-0,0854	0,0557	0,1108	0,4894	-0,1070	-0,5840	0,3759
-0,2400	0,3112	E8	0,2536	0,0425	0,3168	0,1804	0,1926	0,7504	0,3725	0,0884	0,2016	-0,1655
-0,1981	-0,0639	F1	-0,0568	-0,0008	-0,3428	-0,1887	-0,1736	-0,1486	0,1100	-0,5365	-0,1793	0,0085
0,0865	-0,2734	F2	-0,3483	0,0466	0,1447	0,2537	0,1840	0,0919	0,1826	-0,0909	-0,0787	-0,1623
0,0646	-0,0540	F3	-0,0141	0,2225	0,2979	0,2387	0,1894	0,2145	0,2551	-0,0176	0,2553	0,0810
-0,1966	0,2256	G1	0,1002	0,3429	-0,2180	-0,1077	-0,3444	0,3661	0,1718	-0,1544	-0,1118	0,0173
-0,4107	0,8112	G2	0,7083	-0,2158	-0,0278	-0,3498	-0,1756	0,4503	-0,1519	0,1985	0,1538	-0,0576
-0,1516	0,5454	G3	0,4927	-0,0251	0,5431	0,2142	0,2955	0,8564	0,3038	0,3787	0,3839	-0,0784
-0,8757	0,8768	H1	0,5487	-0,1357	-0,2591	-0,3062	-0,4158	0,4194	-0,1165	0,3107	-0,0079	-0,0101
-0,7189	0,7599	H2	0,4271	-0,1280	-0,2987	-0,3314	-0,4284	0,4401	-0,1817	0,3834	-0,1060	-0,0088

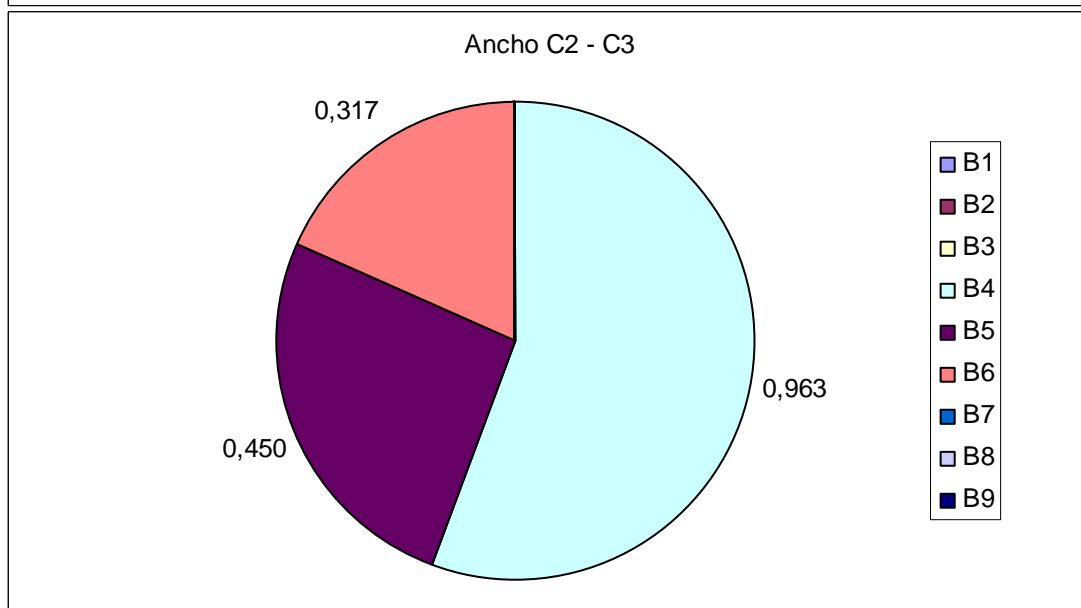
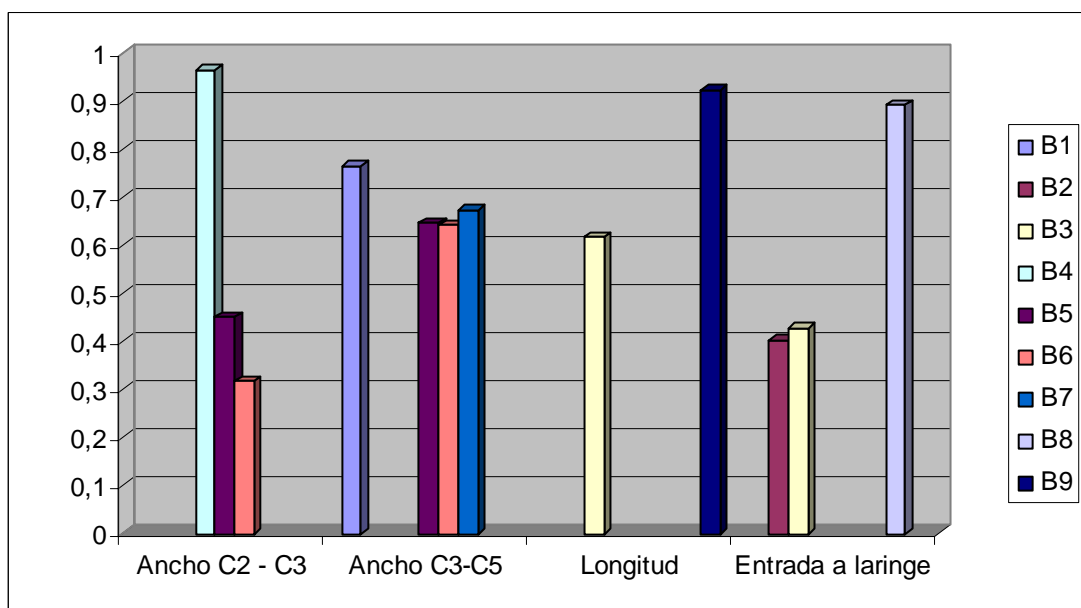
**TABLA 6.8 Matriz de Correlacion**

Variable	E5	E6	E7	E8	F1	F2	F3	G1	G2	G3
E5	1									
E6	0,2240	1								
E7	0,0883	-0,1999	1							
E8	0,1865	0,3512	0,0681	1						
F1	-0,4031	-0,0744	0,1295	0,0869	1					
F2	-0,1124	-0,1286	0,3055	0,0254	0,0912	1				
F3	0,1402	0,3074	-0,0186	0,1356	-0,0478	0,1764	1			
G1	-0,0246	0,2385	0,1281	0,2878	0,1150	-0,1597	0,1284	1		
G2	0,0882	-0,0172	-0,2231	0,3968	0,1626	-0,2565	-0,0373	0,2046	1	
G3	0,3273	0,3456	-0,0544	0,7287	-0,1186	-0,0299	0,1467	0,1906	0,6383	1
H1	0,5173	-0,1814	0,0463	0,3991	0,0575	-0,1600	-0,0702	0,2117	0,6414	0,4714
H2	0,4769	-0,2976	0,1409	0,3773	-0,0988	-0,1177	-0,1325	0,2743	0,5615	0,4246

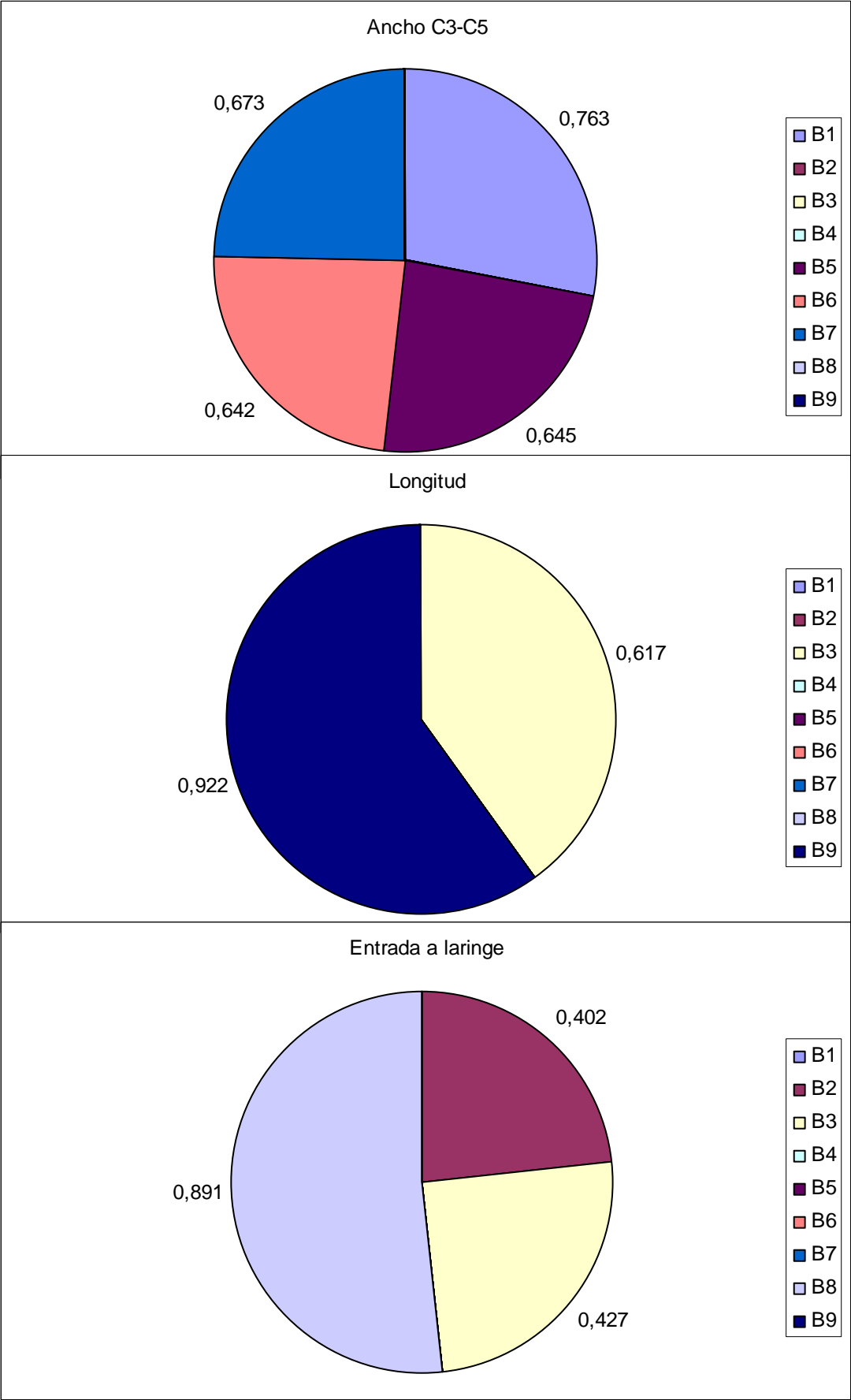
**TABLA 6.8 Matriz de Correlacion**

Variable	Ancho C2 - C3	Ancho C3-C5	Longitud	Entrada a laringe
B1		0,763		
B2				0,402
B3			0,617	0,427
B4	0,963			
B5	0,450	0,645		
B6	0,317	0,642		
B7		0,673		
B8				0,891
B9			0,922	

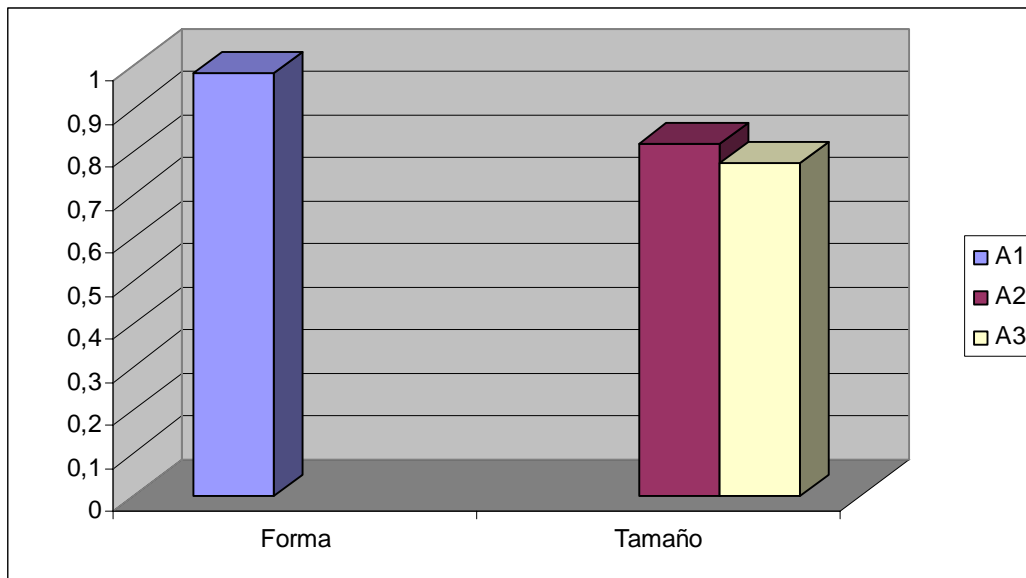
**TABLA 6.9 Valor de los Factores de la Via Aerea**



**TABLA 6.9 Valor de los Factores de la Vía Aérea**

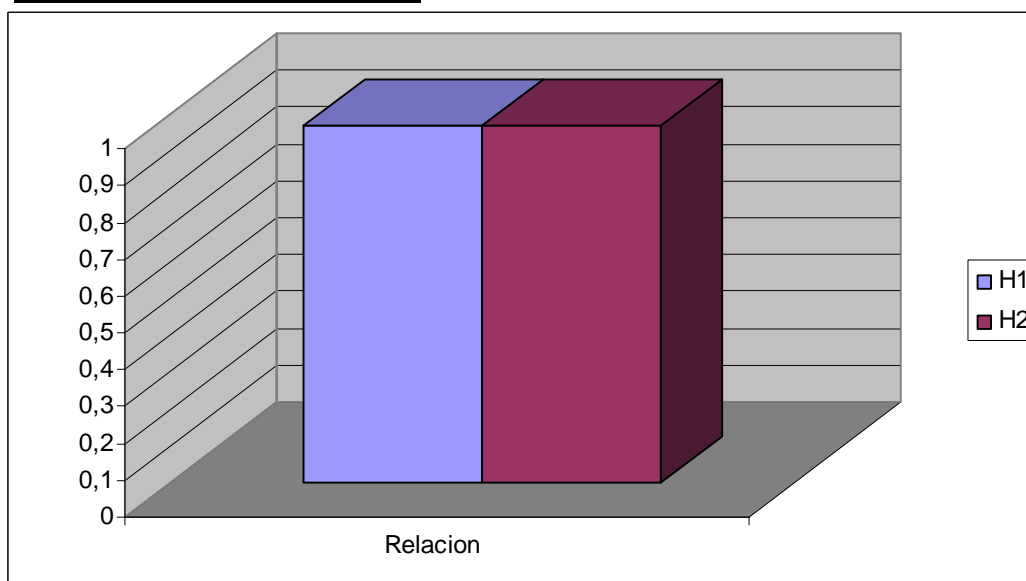


Variable	Forma	Tamaño
A1	0,983	
A2		0,818
A3		0,772
<b>TABLA 6.10 Valor de los Factores de la Base del Craneo</b>		



**TABLA 6.10 Valor de los Factores de la Base del Cráneo**

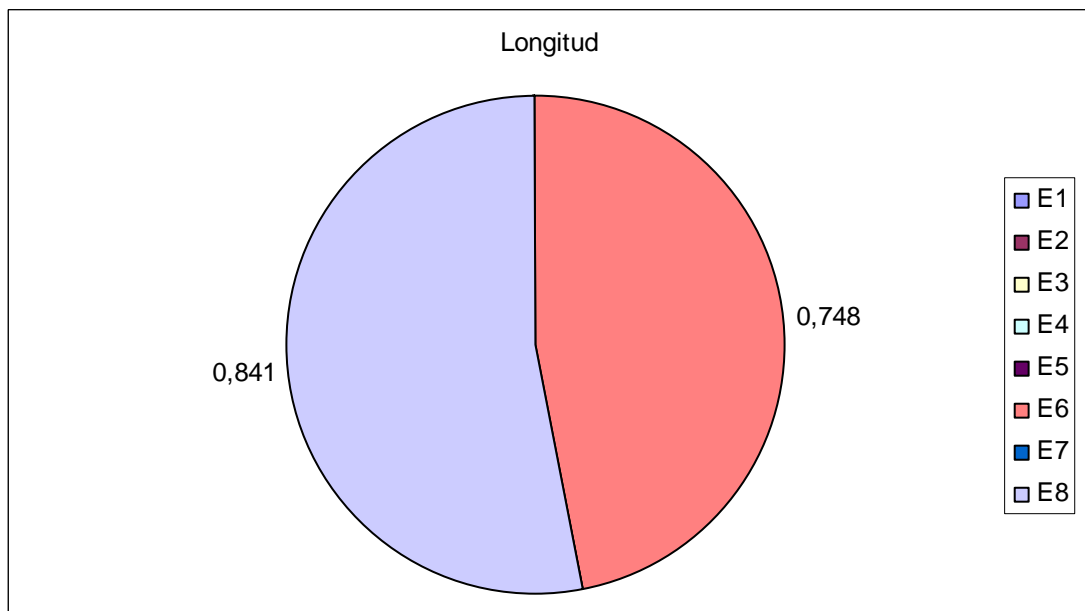
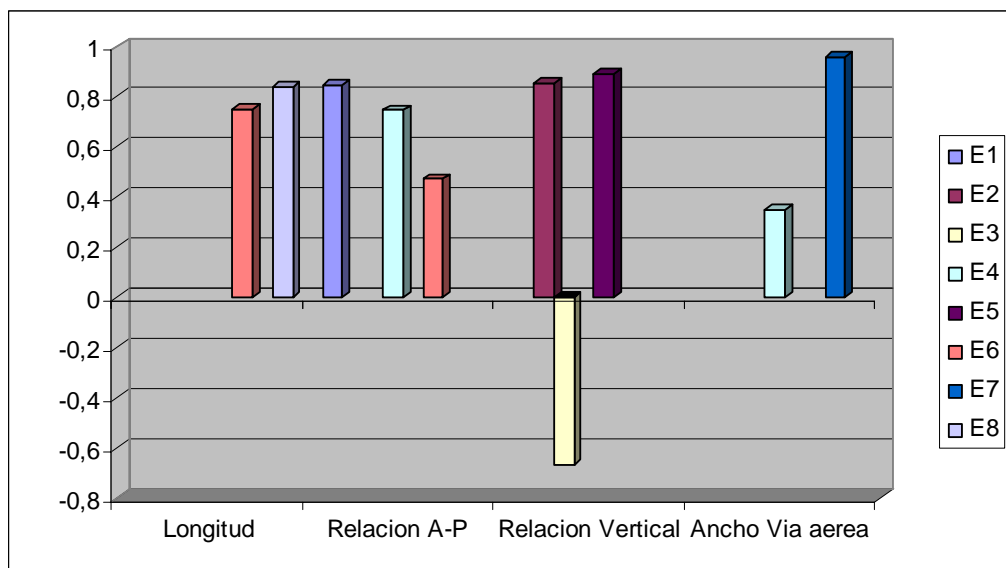
Variable	Relacion
H1	0,969
H2	0,969
<b>TABLA 6.11 Valor de los Factores del Biotipo</b>	



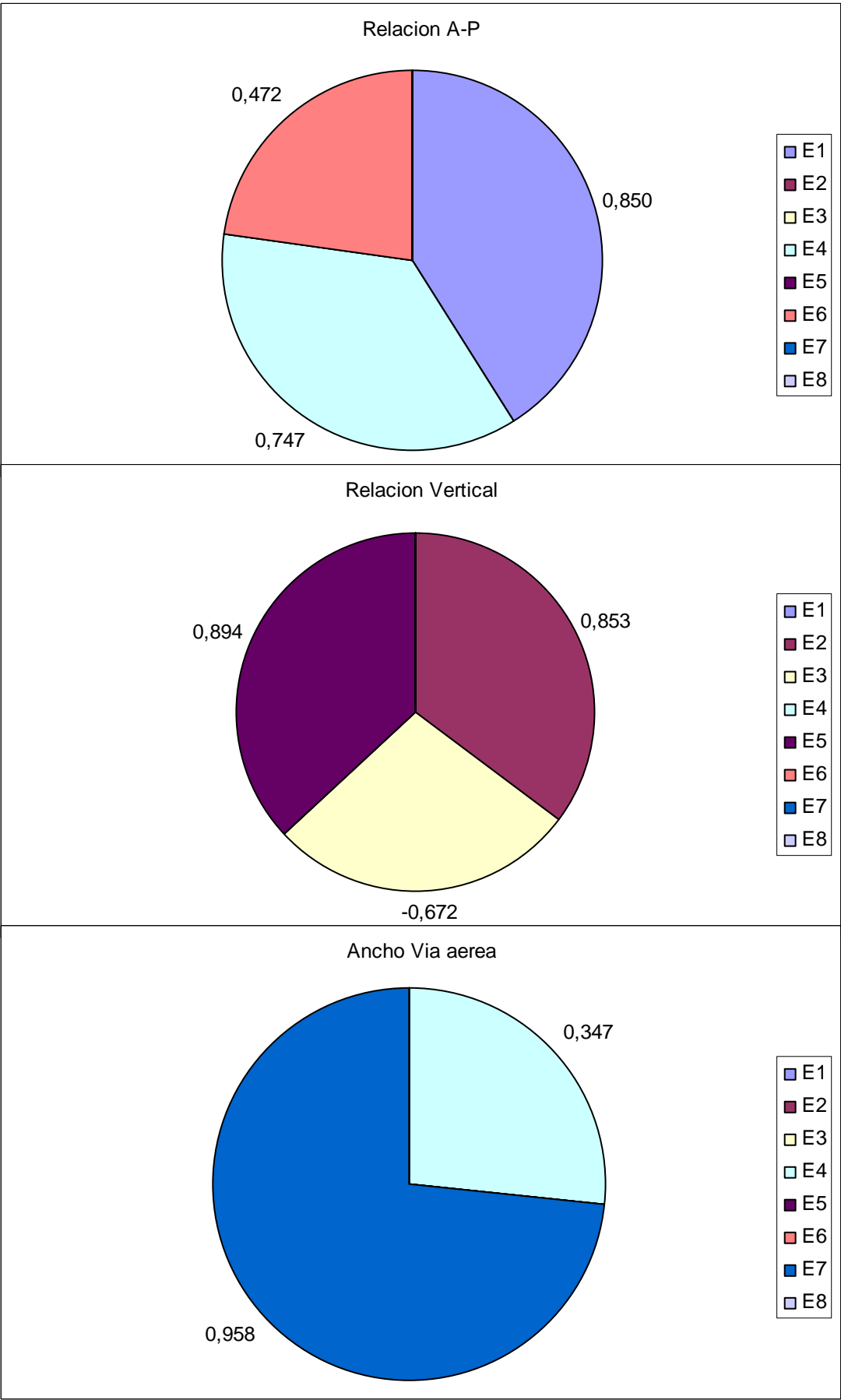
**TABLA 6.11 Valor de los Factores del Biotipo**

Variable	Longitud	Relacion A-P	Relacion Vertical	Ancho Via aerea
E1		0,850		
E2			0,853	
E3			-0,672	
E4		0,747		0,347
E5			0,894	
E6	0,748	0,472		
E7				0,958
E8	0,841			

**TABLA 6.12 Valor de los Factores del Maxilar**



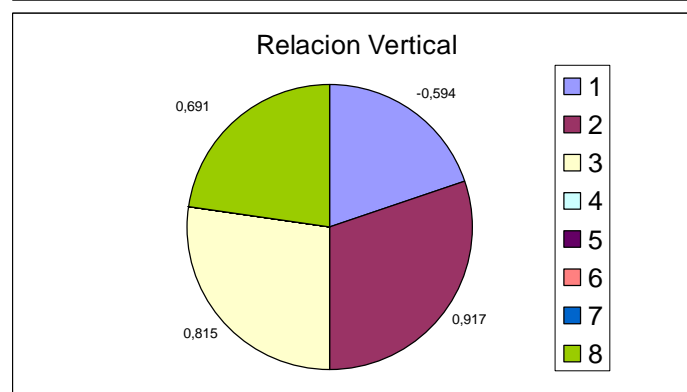
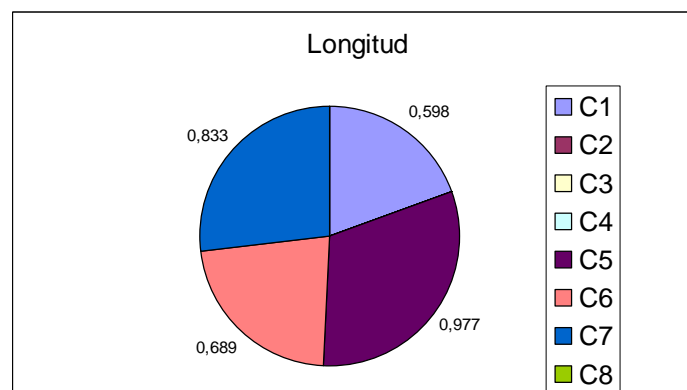
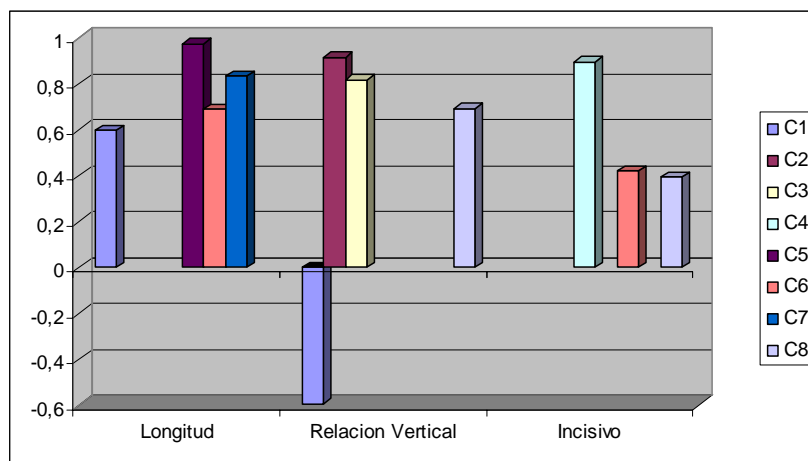
**TABLA 6.12 Valor de los Factores del Maxilar**





Variable	Longitud	Relacion Vertical	Incisivo
C1	0,598	-0,594	
C2		0,917	
C3		0,815	
C4			0,898
C5	0,977		
C6	0,689		0,420
C7	0,833		
C8		0,691	0,393

**TABLA 6.13 Valor de los Factores de la Mandíbula**



**TABLA 6.13 Valor de los Factores de la Mandíbula**

Variable	Relacion
G1	0,465
G2	0,876
G3	0,872
<b>TABLA 6.14 Valor de los Factores de la Relación Intermaxilar</b>	

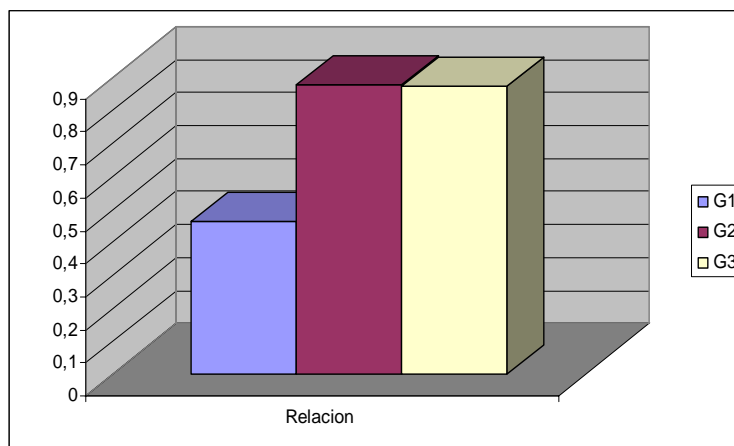


TABLA 6.14 Valor de los Factores de la Relación Intermaxilar

Variable	Longitud	Altura	Posicion A-P Base
D1	0,993		
D2		0,914	
D3		0,716	-0,446
D4			0,960
<b>TABLA 6.15 Valor de los Factores de la Lengua</b>			

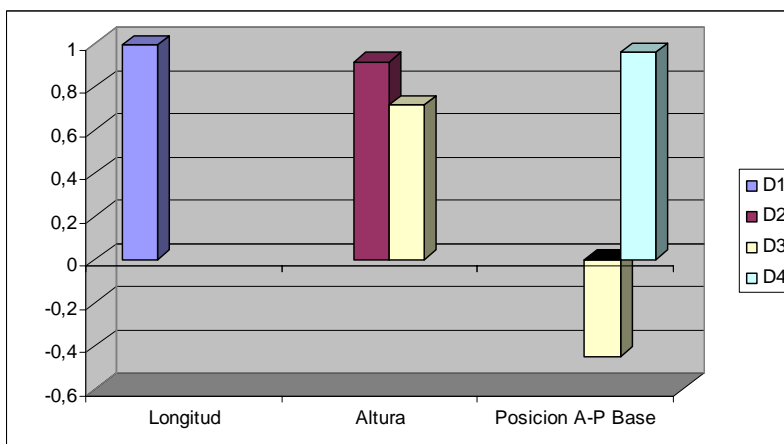


TABLA 6.15 Valor de los Factores de la Lengua

Variable	Angulacion	Tamaño
F1	0,932	
F2		0,793
F3		0,739
<b>TABLA 6.16 Valor de los Factores del Paladar Blando</b>		

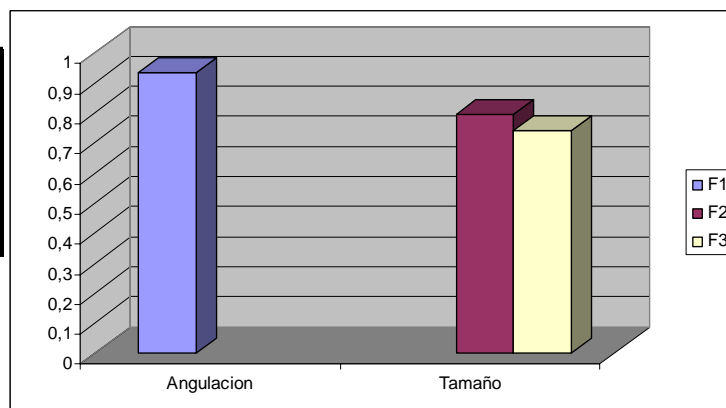


TABLA 6.16 Valor de los Factores del Paladar Blando

	FACTORES											
VARIABLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G2	0,914											
C3	0,791											
C2	0,781		0,557									
G3	0,747			0,340		0,413						
C8	0,586			0,348		0,457						
D3		-0,835										
B5		0,783					0,322					
B3		-0,776										
B1		0,704										
B7		0,688						0,353				
E7		0,614								0,545		
E2			0,884									
C1			-0,780	0,321								
E5			0,736	0,335								
H1	0,593		0,715									
E1			-0,700					0,544				
H2	0,541		0,555	-0,390								
C5				0,796								
E6				0,728				0,382				
A2				0,713								
C7				0,712								
E3					0,893							
F1					0,823							
A1			0,469		0,749							
E4					-0,511	-0,377	0,376					
B2		0,487			-0,510							
A3			-0,393			0,734						
E8	0,453					0,674						
B8		-0,393	0,501			0,644						
B4							0,910					
D4		0,501					0,635					
G1								0,854				
F2									0,732			
B9									-0,596			0,402
D1				0,350						0,772		
C4											0,898	
F3												0,895
C6				0,487		0,365						
B6		0,362		-0,310			0,349		-0,480			
D2		-0,450			-0,482							

Tabla 6.17 Analisis de los componentes principales

LEVENE's Test de Homogeneidad de la Varianza de las Variables - ANOVA of Squared Deviations from Group Means										Test de Bartlett de Homogeneidad	
VARIABLE	F1-DF	Error DF	F1-Sum of Squares	Error-Sum of Squares	F1-Mean Square	Error-Mean Square	F1-F Value	Pr > F		Chu Square	Pr>ChiSq
A1	2	28	23,6533	25,4635	11,8266	0,9094	13,00	0,0001		16,1525	0,0003
A2	2	28	0,1387	0,7033	0,0693	0,0251	2,76	0,0805		3,1607	0,0259
A3	2	28	0,6535	5,0963	0,3267	0,1820	1,80	0,1847		6,8905	0,0319
B1	2	28	6,0818	63,2973	3,0409	2,2606	1,35	0,2768		1,6538	0,0437
B2	2	28	16,5742	114,5000	8,2871	4,0900	2,03	0,1507		4,7080	0,0950
B3	2	28	#####	#####	#####	#####	1,33	0,2797		174,0000	<0,0001
B4	2	28	0,0470	3,2176	0,0235	0,1149	0,20	0,8164		0,4722	0,7897
B5	2	28	1,0178	5,1937	0,5089	0,1855	2,74	0,0816		11,6454	0,0030
B6	2	28	0,6859	1,6662	0,3429	0,0595	5,76	0,0080		17,8395	0,0001
B7	2	28	0,4850	0,7394	0,2425	0,0264	9,18	0,0009		6,9710	0,0306
B8	2	28	180,5000	163,2000	90,2700	5,8270	15,49	<0,0001		16,8114	0,0002
B9	2	28	0,8575	11,4293	0,4287	0,4082	1,05	0,3632		1,3615	0,5062
C1	2	28	0,0782	1,0799	0,0391	0,0386	1,01	0,3757		0,9412	0,6246
C2	2	28	0,2997	2,1094	0,1499	0,0753	1,99	0,1557		3,1723	0,2047
C3	2	28	0,9793	7,4846	0,4897	0,2673	1,83	0,1788		2,0204	0,3642
C4	2	28	0,0972	4,0815	0,0486	0,1458	0,33	0,7194		0,6835	0,7105
C5	2	28	0,1206	2,4999	0,0603	0,0893	0,68	0,5171		0,3161	0,8538
C6	2	28	3,6529	20,0120	1,8265	0,7147	2,56	0,0956		9,9412	0,0069
C7	2	28	1,0029	7,8303	0,5014	0,2797	1,79	0,1850		4,5164	0,1045
C8	2	28	0,2027	4,9893	0,1014	0,1782	0,57	0,5725		2,0604	0,3569
D1	2	28	0,6027	4,2273	0,3013	0,1510	2,00	0,1548		3,3251	0,1897
D2	2	28	0,0031	9,3414	0,0015	0,3336	0,00	0,9954		0,0120	0,9940
D3	2	28	0,0305	3,6941	0,0153	0,1319	0,12	0,8913		0,1253	0,9393
D4	2	28	0,4198	5,7037	0,2099	0,2037	1,03	0,3700		2,5846	0,2746
E1	2	28	0,3092	7,8835	0,1546	0,2816	0,55	0,5835		1,4844	0,4761
E2	2	28	0,0194	0,8719	0,0097	0,0311	0,31	0,7345		0,2045	0,9028
E3	2	28	5,8549	25,8321	2,9274	0,9226	3,17	0,0573		4,9946	0,0823
E4	2	28	1,0268	7,6865	0,5134	0,2745	1,87	0,1728		3,7130	0,1562
E5	2	28	0,9802	4,9101	0,4901	0,1754	2,79	0,0782		2,0517	0,3585
E6	2	28	0,0439	5,0547	0,0219	0,1805	0,12	0,8860		0,1195	0,9420
E7	2	28	1,2354	7,1871	0,6177	0,2567	2,41	0,1085		5,5807	0,0614
E8	2	28	0,2146	1,7823	0,1073	0,0637	1,69	0,2036		1,5575	0,4590
F1	2	28	3,4570	21,3961	1,7285	0,7641	2,26	0,1228		5,4915	0,0642
F2	2	28	0,3165	1,6139	0,1582	0,0576	2,75	0,0815		2,9437	0,2295
F3	2	28	0,0166	0,1495	0,0029	0,0053	1,55	0,2293		1,4922	0,4742
G1	2	28	0,0296	0,5730	0,0148	0,0205	0,72	0,4937		1,3756	0,5027
G2	2	28	3,1984	30,0222	1,5992	1,0722	1,49	0,2424		11,1754	0,0037
G3	2	28	0,0657	0,6843	0,0328	0,0244	1,34	0,2772		0,7983	0,6709
H1	2	28	0,1176	0,5610	0,0588	0,0200	2,94	0,0696		4,3950	0,1111
H2	2	28	0,0834	1,0775	0,0417	0,0385	1,08	0,3523		2,0553	0,3579

Tabla 6.30 Análisis del Error

Estadística descriptiva de los datos

/ARI/	Mean 1	Standard	St Error 1	Coef	Mean 2	Standard	St Error 2	Coef	/ARI/	Matched T	Sign Test	Wilcoxon
BLE		dev 1		of Var 1		dev 2		of Var 2	BLE	P-Value	P-Value	P-Value
A1	129,1	3,1153	1,0384	0,02413	129,09	3,0909	1,0303	0,02394	A1	0,9719	1,0000	0,7209
A2	70,233	2,1430	0,7143	0,03051	69,667	2,0298	0,6765	0,02914	A2	0,0244	0,0703	0,0234
A3	45,8000	2,0037	0,6679	0,04375	45,889	1,9726	0,6575	0,04299	A3	0,6613	1,0000	0,6779
B1	32,227	3,0753	1,0251	0,09543	31,752	2,9167	0,9722	0,09186	B1	0,0045	0,0391	0,0117
B2	137,38	4,8648	1,6216	0,03541	137,11	5,3203	1,7734	0,03880	B2	0,4513	0,5078	0,3743
B3	150,27	7,6793	2,5598	0,05110	149,98	8,4110	2,8037	0,05608	B3	0,3897	0,1797	0,3743
B4	10,133	2,8617	0,9539	0,28241	10,09	3,1866	1,0622	0,31582	B4	0,8941	1,0000	0,8590
B5	9,2733	1,8195	0,6065	0,19620	9,1667	2,1950	0,7316	0,23946	B5	0,6363	0,5078	0,4413
B6	11,054	1,4138	0,4713	0,12789	11,152	1,1523	0,3840	0,10332	B6	0,7406	1,0000	0,6784
B7	10,652	1,6258	0,5419	0,15263	10,458	1,9153	0,6385	0,18315	B7	0,5119	0,5078	0,5147
B8	26,103	3,2477	1,0826	0,12442	26,544	4,1738	1,3913	0,15724	B8	0,4592	1,0000	0,5940
B9	13,164	3,2322	1,0774	0,24552	12,858	3,5386	1,1795	0,27521	B9	0,3028	1,0000	0,3139
C1	76,2	3,0141	1,0047	0,03956	76,144	2,9048	0,9682	0,03815	C1	0,7272	1,0000	0,4760
C2	35,744	4,5514	1,5171	0,12733	36,011	4,1721	1,3907	0,11585	C2	0,3448	0,4531	0,3438
C3	128,93	1,9449	0,6482	0,01508	128,82	1,9357	0,6452	0,01503	C3	0,7859	0,5078	0,0055
C4	89,022	5,0194	1,6731	0,05638	88,922	4,9142	1,6381	0,05526	C4	0,7142	1,0000	0,7665
C5	107,22	3,4539	1,1513	0,03221	107,62	3,1344	1,0448	0,02912	C5	0,1232	0,0703	0,0703
C6	53,1	3,2133	1,0711	0,06051	53,511	3,1442	1,0481	0,05876	C6	0,3180	0,5078	0,3424
C7	67,8	2,0100	0,6699	0,02965	67,4	2,4925	0,8308	0,03698	C7	0,1660	0,5078	0,1723
C8	39,089	2,7397	0,91324	0,07009	39,822	2,7977	0,9325	0,07025	C8	0,0291	0,1797	0,0504
D1	68,227	2,9654	0,9884	0,04346	67,771	2,8076	0,9358	0,04143	D1	0,0403	0,1797	0,0378
D2	33,016	3,0070	1,0023	0,09108	33,357	3,3744	1,1248	0,10116	D2	0,2780	0,5078	0,3139
D3	14,164	3,8062	1,2687	0,26871	14,358	3,9523	1,3174	0,27527	D3	0,4734	0,5078	0,5132
D4	13,789	1,4687	0,4895	0,10651	13,661	1,7784	0,5928	0,13018	D4	0,5715	0,5078	0,5940
E1	81,011	4,1007	1,3669	0,05062	81,011	4,5701	1,5234	0,05641	E1	1,0000	1,0000	1,0000
E2	8,0111	4,4647	1,4882	0,55731	8,0444	4,7035	1,5678	0,58469	E2	0,8867	0,5078	0,9526
E3	136,8	6,3146	2,1049	0,04616	136,85	6,3696	2,1232	0,04654	E3	0,9263	1,0000	0,9528
E4	110,39	3,3539	1,1180	0,03038	110,11	3,2235	1,0745	0,02928	E4	0,2755	0,5078	0,2859
E5	50,044	5,4909	1,8303	0,10972	50,489	4,8276	1,6092	0,09562	E5	0,6788	0,1797	0,1917
E6	48,922	3,9723	1,3241	0,08120	48,944	3,8633	1,2878	0,07893	E6	0,9562	0,1000	0,9375
E7	52,852	4,4492	1,4831	0,08418	52,638	4,5048	1,5016	0,08558	E7	0,3017	0,5078	0,2859
E8	29,278	1,4721	0,4906	0,05028	29,478	1,8444	0,6148	0,06257	E8	0,5453	1,0000	0,4768
F1	135,06	5,2027	1,7342	0,03852	135,02	5,4298	1,8099	0,04021	F1	0,9075	1,0000	1,0000
F2	33,934	2,5861	0,8620	0,07621	33,742	2,6343	0,8781	0,07807	F2	0,4601	0,5078	0,4413
F3	8,1911	0,9268	0,3089	0,11315	7,8233	0,9841	0,3280	0,12580	F3	0,0523	0,1797	0,0858
G1	4,6111	2,2048	0,7349	0,47815	4,8778	2,5114	0,8371	0,51486	G1	0,2559	0,5078	0,2341
G2	27,911	3,6282	1,2094	0,12999	27,989	3,6621	1,2207	0,13084	G2	0,8126	1,0000	0,8587
G3	65,533	3,8952	1,2984	0,05944	65,444	3,6980	1,2327	0,05651	G3	0,7615	1,0000	0,7109
H1	69,011	3,5233	1,1744	0,05105	69,2	3,5489	1,1830	0,05129	H1	0,3795	0,7266	0,3984
H2	93,789	4,4018	1,4673	0,04693	94,189	4,3510	1,4503	0,04619	H2	0,3406	0,5078	0,4409

Tabla 6.30 Análisis del Error

Tabla 6.30.1 Representación del error. Eje y: valores de A1 en milímetros, valores de A2, A3 en grados

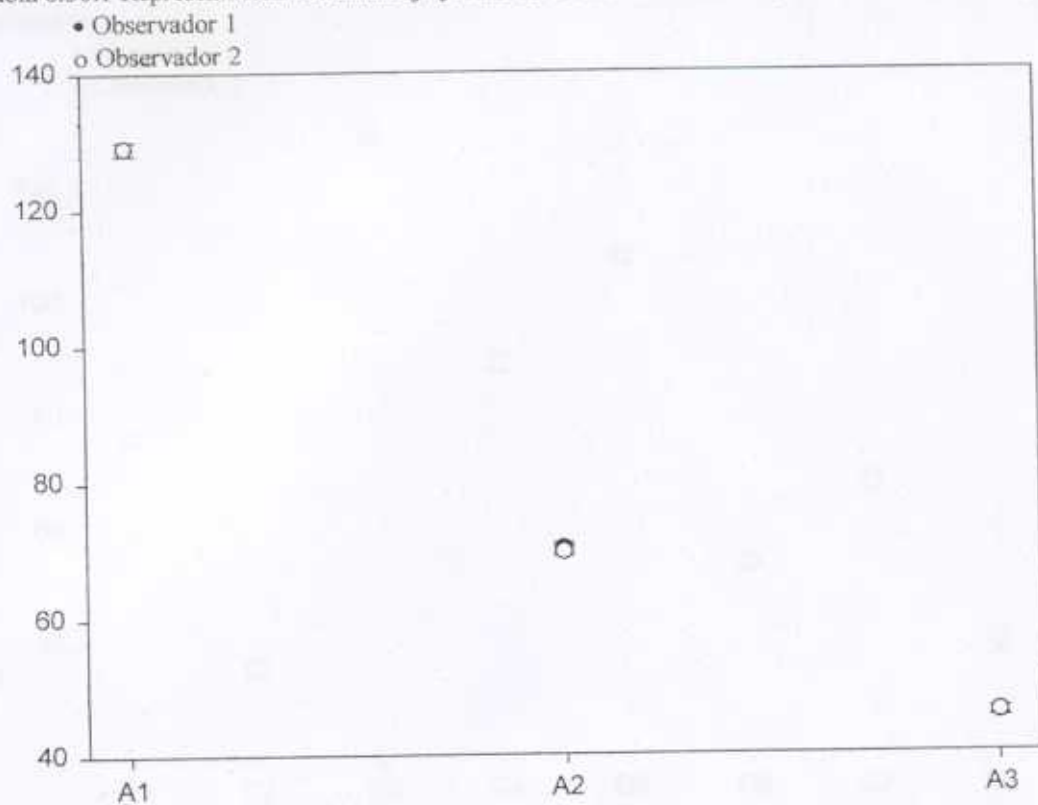


Tabla 6.30.2 Representación del error. Eje y: valores de B1-B3 en grados, valores de A2, A3 en mm

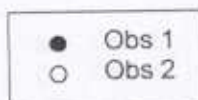
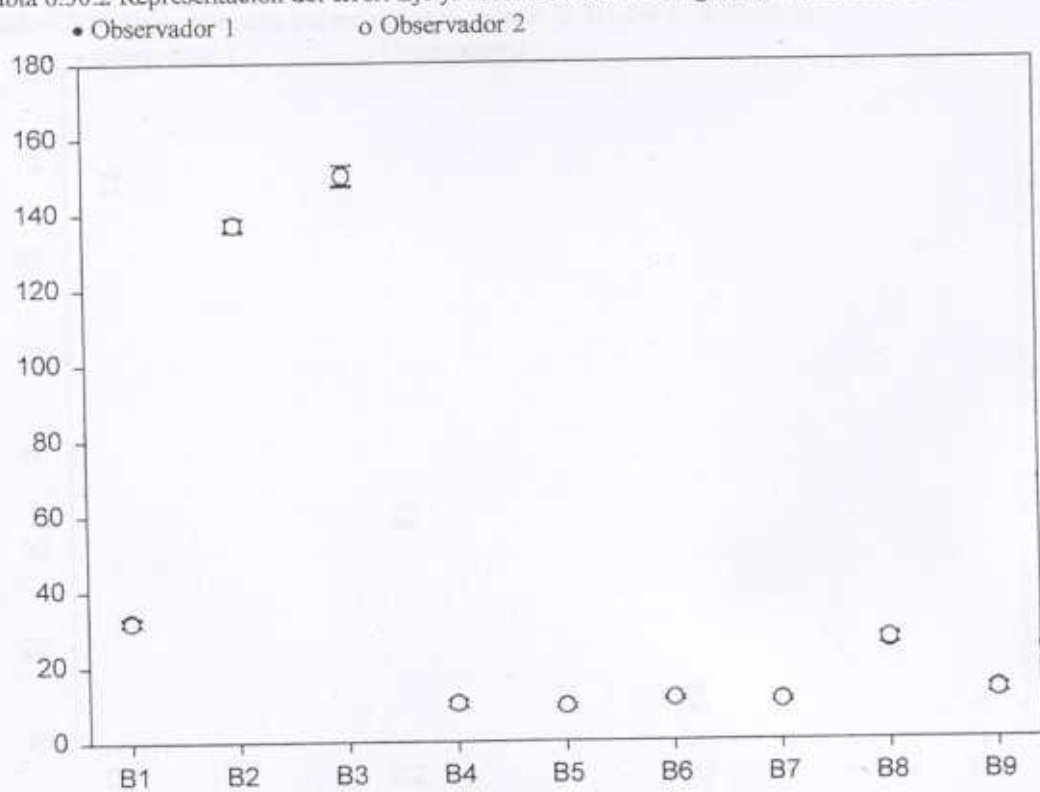


Tabla 6.30.3 Representación del error. Eje y: valores de C1-C4 en grados, valores de C5-C8 en milímetros

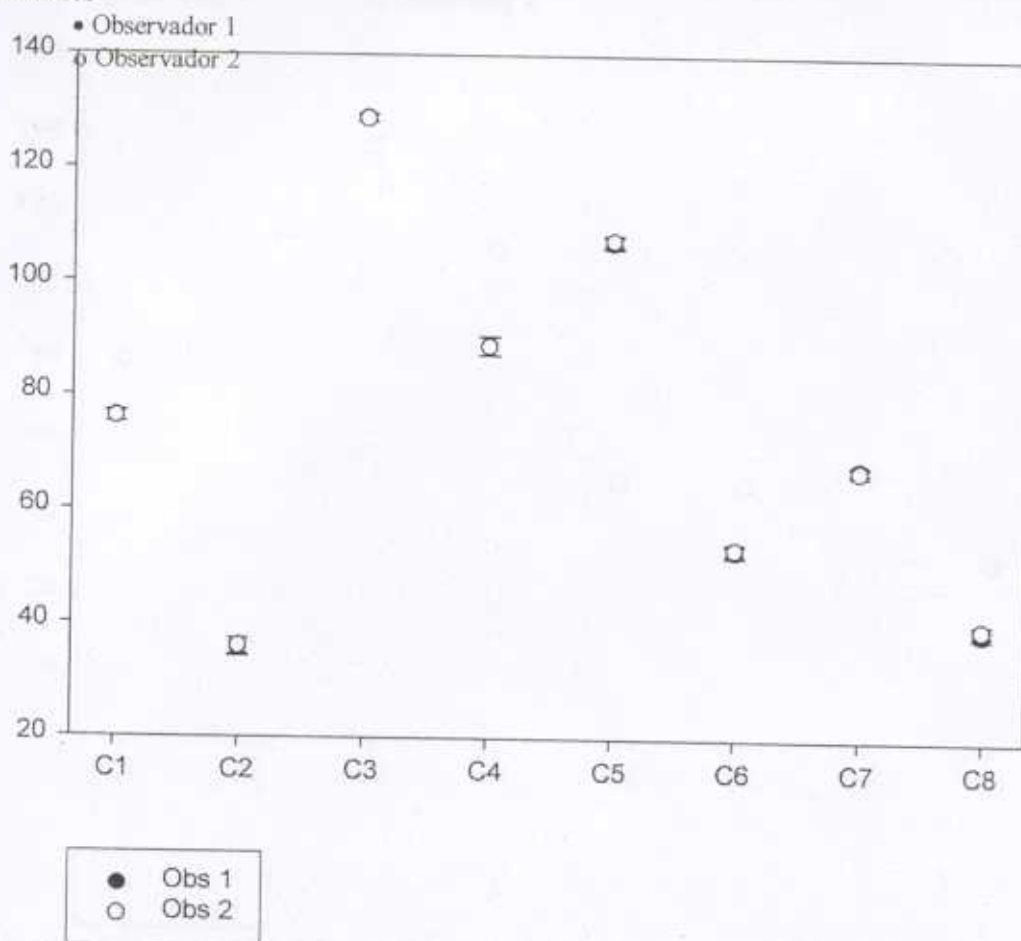


Tabla 6.30.4 Representación del error. Eje y: valores de D1-D4 en milímetros

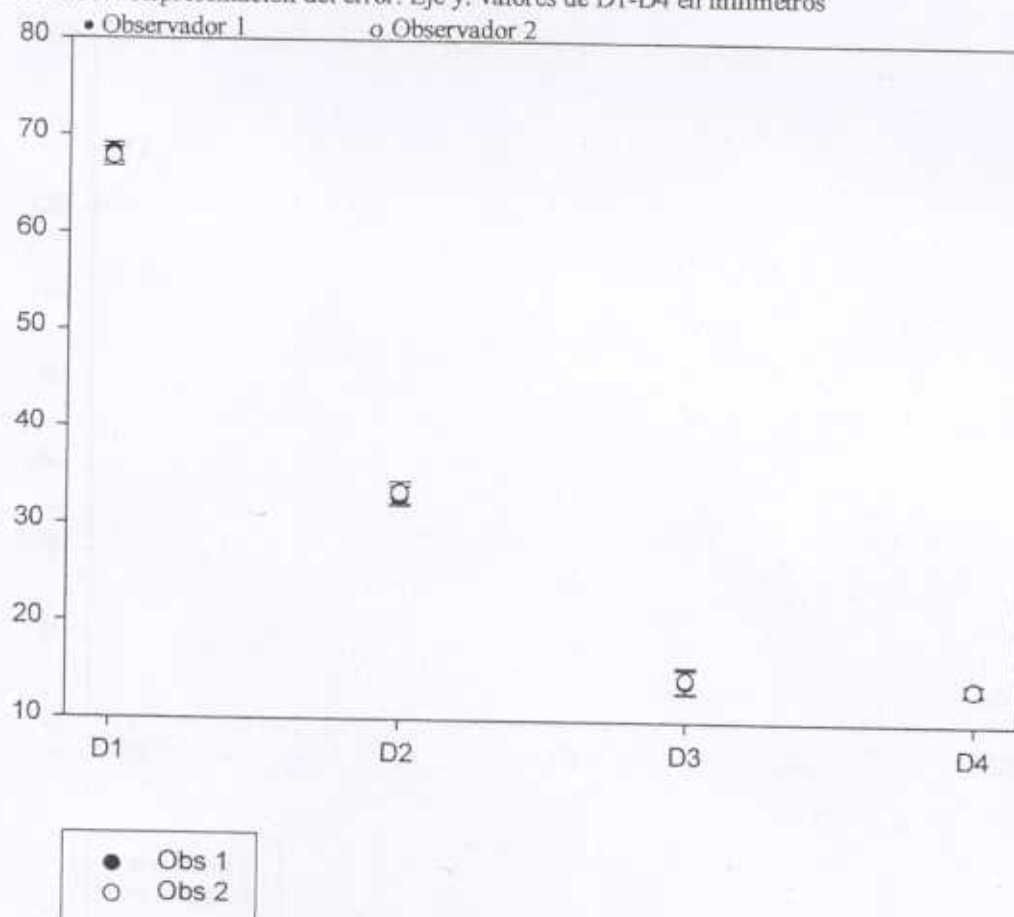
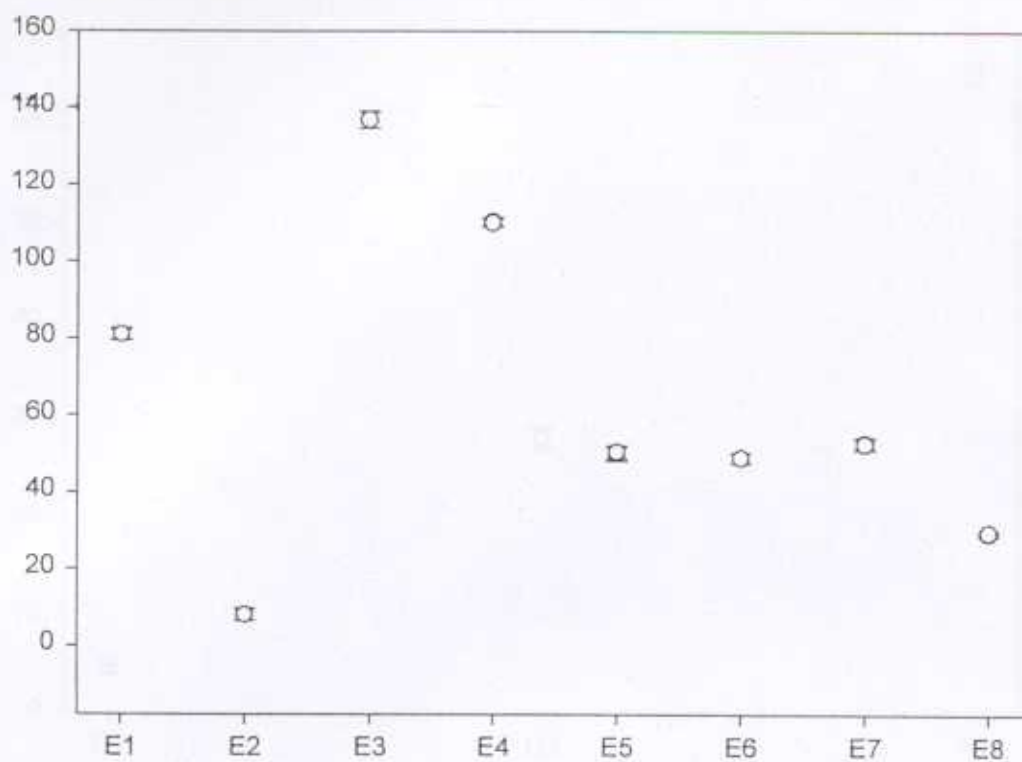


Tabla 6.30.3 Representación del error. Eje y: valores de E1-E4 en grados, valores de E5-E8 en milímetros

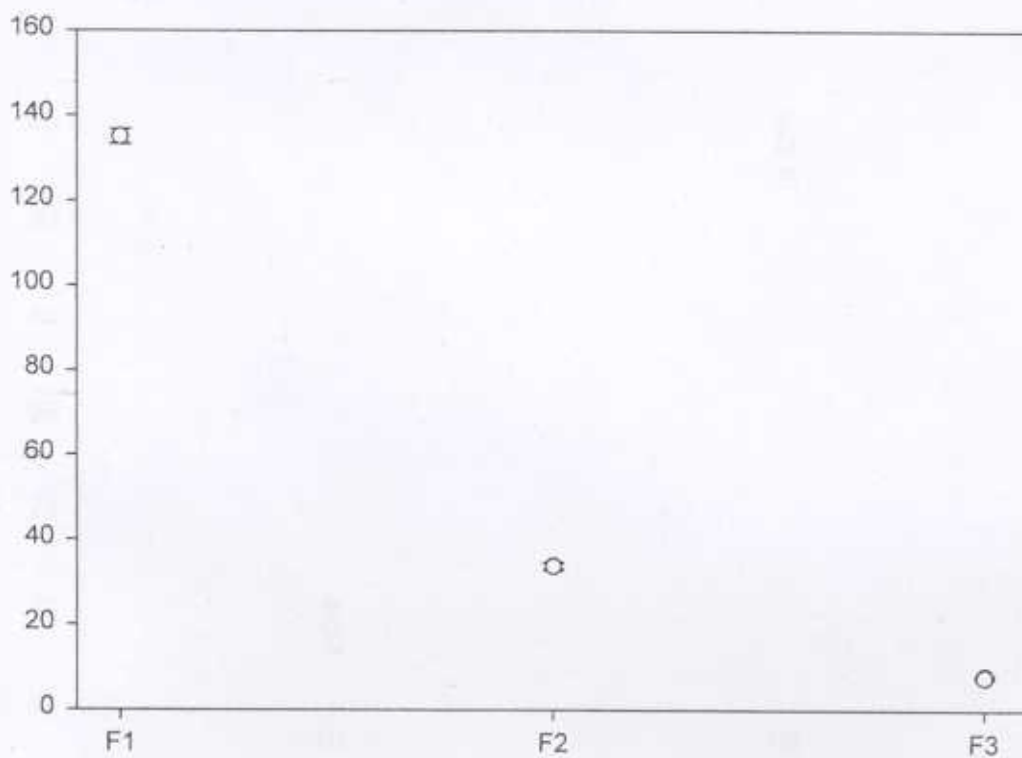
• Observador 1      o Observador 2



● Obs 1  
○ Obs 2

Tabla 6.30.4 Representación del error. Eje y: valor de F1 en grados y de F2-F3 en milímetros

• Observador 1      o Observador 2



● Obs 1  
○ Obs 2



Tabla 6.30.7 Representación del error. Eje y: valores de G1-G2 en grados, valores de G3 en milímetros

• Observador 1

○ Observador 2

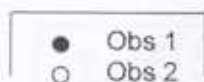
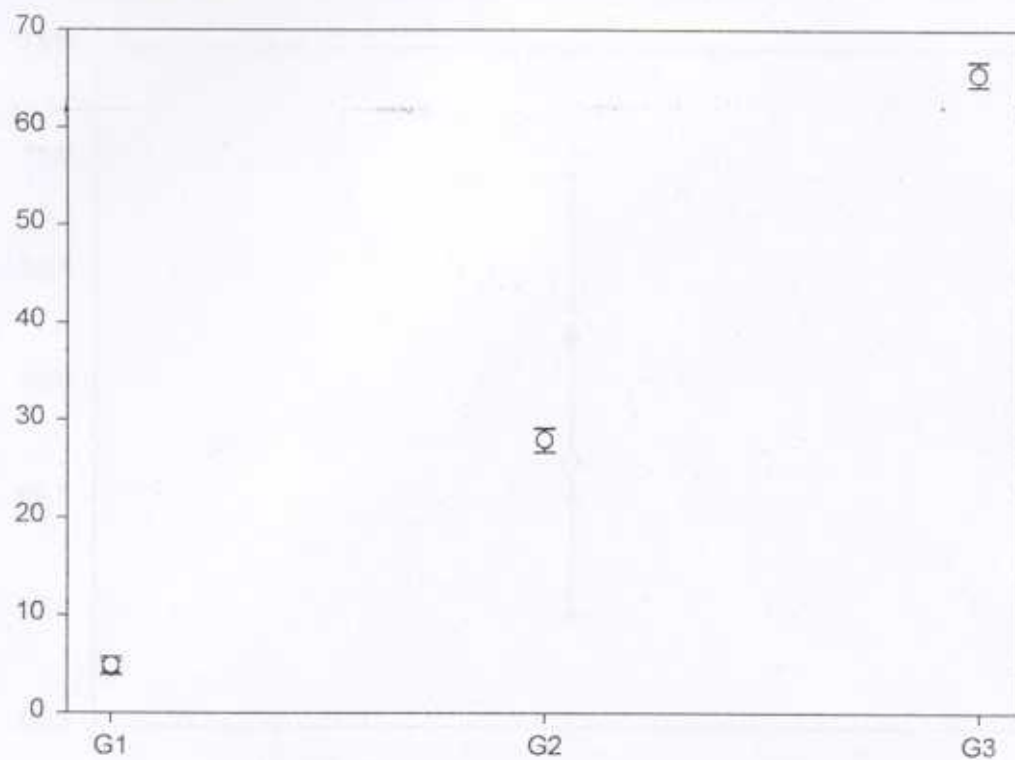


Tabla 6.30.8 Representación del error. Eje y: valores de H1-H2 en grados

• Observador 1

○ Observador 2

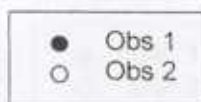
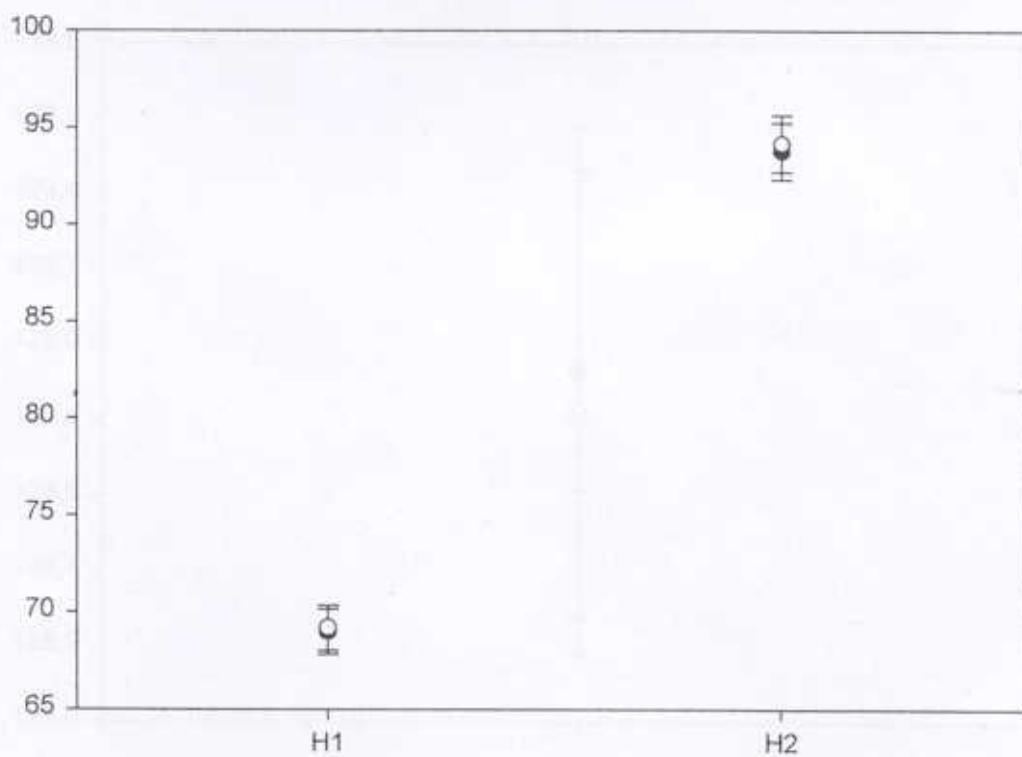


Tabla 6.30.9 Representación del error, detalle de A2. Eje y: valores de A2 en milímetros

• Observador 1

○ Observador 2

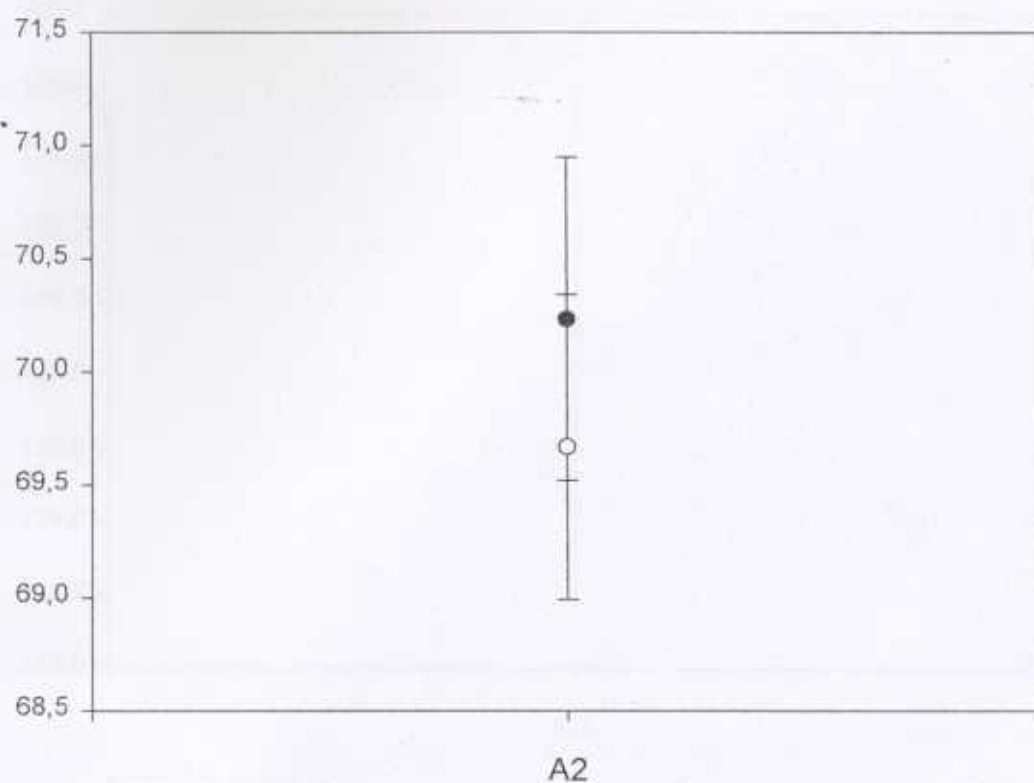


Tabla 6.30.10 Representación del error, detalle de A2. Eje y: valores de B1- en grados

• Observador 1

○ Observador 2

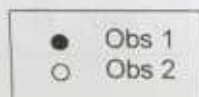
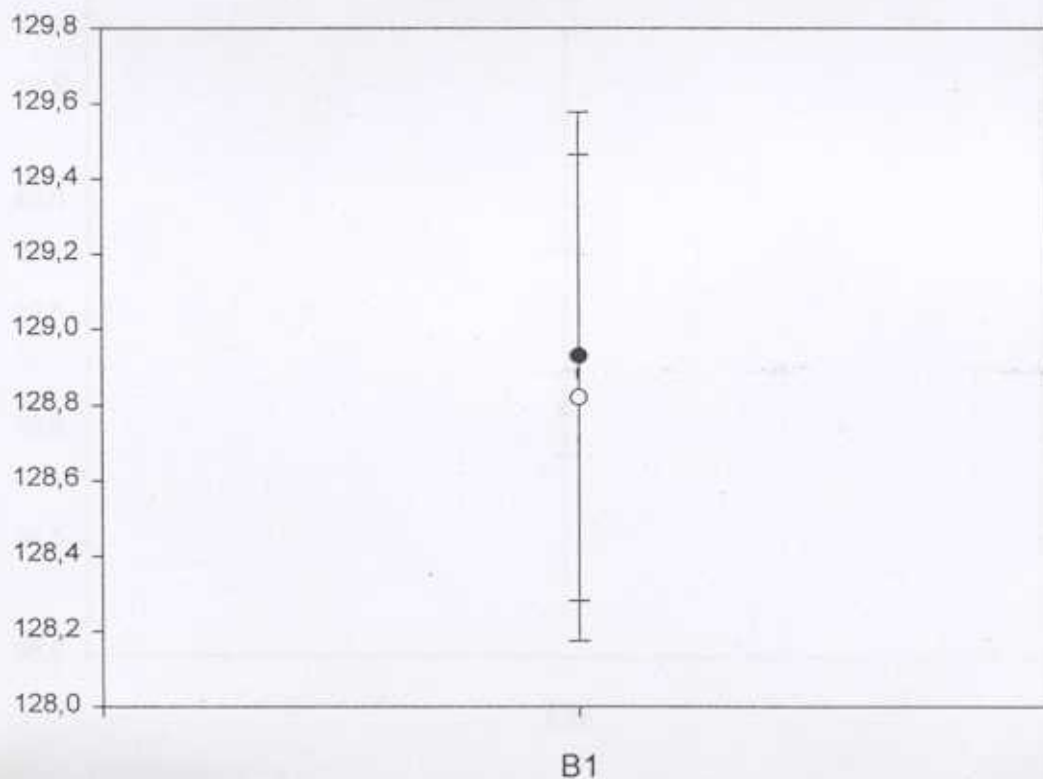


Tabla 6.30.11 Representación del error, detalle de C3. Eje y: valores de C3 en grados.

• Observador 1

○ Observador 2

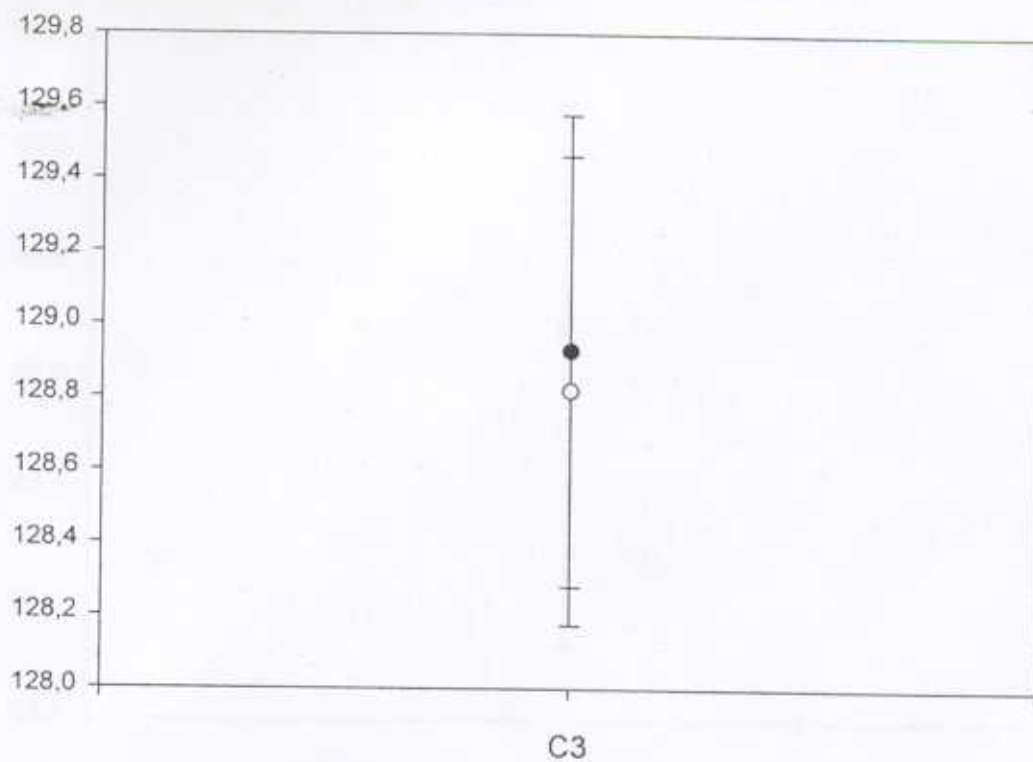


Tabla 6.30.12 Representación del error, detalle de C8. Eje y: valores de C8- en milímetros

• Observador 1

○ Observador 2

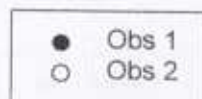
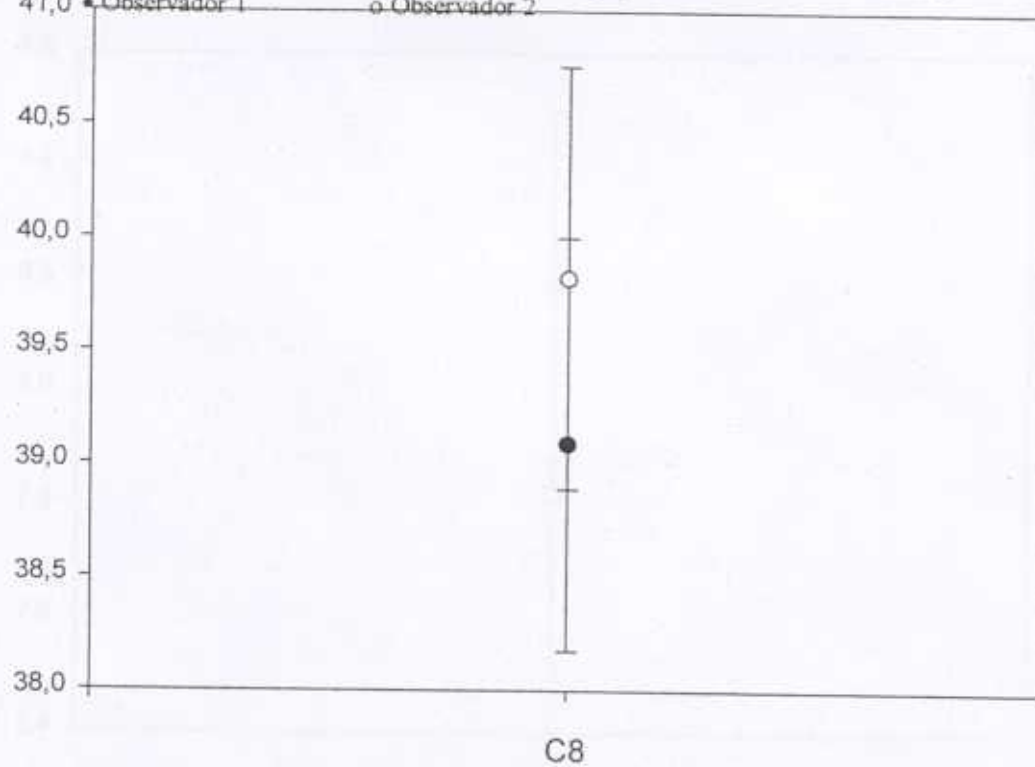


Tabla 6.30.13 Representación del error, detalle de D1. Eje y: valores de D1 en milímetros.

• Observador 1

○ Observador 2

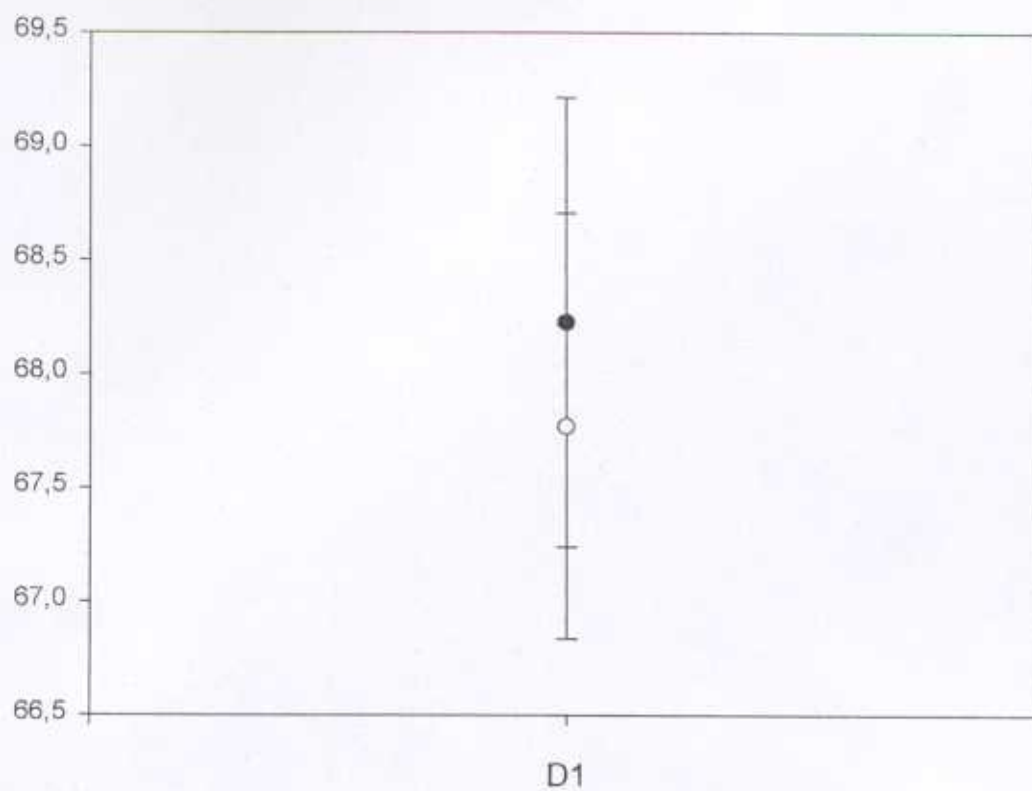


Tabla 6.30.14 Representación del error, detalle de F3. Eje y: valores de F3- en milímetros

• Observador 1

○ Observador 2

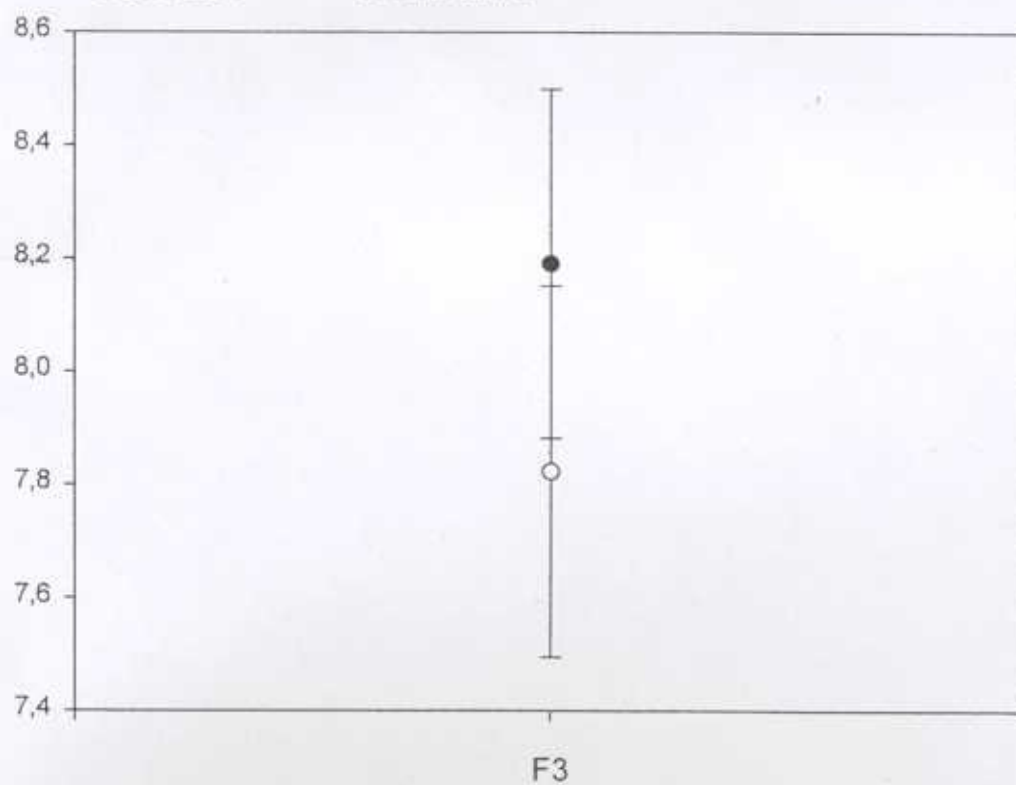


Ilustración 1

10. DISCUSION,	45
11. CONCLUSIONES,	53
2. INTRODUCCION,	6
3. CONSIDERACIONES GENERALES – SITUACION ACTUAL,	10
3.1. ANESTESIOLOGIA,	10
3.1.1. INTUBACION OROTRAQUEAL,	10
3.1.2. INTUBACION NASOTRAQUEAL,	10
3.1.3. MASCARILLA LARINGEA,	10
3.1.4. INTUBACION DIFICIL,	11
3.2. DIAGNOSTICO: EVALUACION DE LA VIA AEREA,	13
3.2.1. ANAMNESIS,	13
3.2.2. EXPLORACION FISICA,	13
3.2.3. TEST CLINICOS,	14
3.2.3.1. Dificultad laringoscópica Cormack-Lehanz,	14
3.2.3.2. Test de Mallampati,	15
3.2.3.3. Espacio mandibular,	15
3.2.3.4. Extensión de la articulación atlantooccipital,	15
3.2.3.5. Test o Score de Wilson,	16
3.2.3.6. SITUACION ACTUAL DE LOS TEST CLINICOS,	16
3.2.4. PRUEBAS POR DIAGNOSTICO DE LA IMAGEN,	16
3.3. ESPECIALIDADES RELACIONADAS CON LA VIA AEREA,	19
3.3.1. Cirugia Maxilofacial,	19
3.3.2. ESPECIALISTAS DEL SUEÑO - NEUROFISIOLOGOS,	19
3.3.3. ORTODONCIA,	20
3.4. ANALISIS DE LA TELERRADIOGRAFIA LATERAL DE CARA,	21
3.4.1. BASES ANATOMICAS: VIA AEREA: ANATOMIA FISIOLOGICA DEL APARATO RESPIRATORIO,	22
3.4.1.1. FOSAS NASALES,	23
3.4.1.2. CAVIDAD ORAL,	23
3.4.1.3. FARINGE,	23
3.4.1.4. LARINGE,	24
3.4.1.5. TRAQUEA,	25
3.4.2. ESTRUCTURAS ANATOMICAS DIFERENCIABLES EN LA RADIOGRAFIA LATERAL DE CARA,	25
3.4.2.1. ESTRUCTURAS OSEAS,	25
3.4.2.2. TEJIDOS BLANDOS.,	26
3.4.3. ANALISIS CEFALOMETRICO,	26
3.4.3.1. ANALISIS OSEO,	27
3.4.3.2. TEJIDOS BLANDOS Y VIA AEREA,	28
3.4.3.3. ANALISIS DENTAL ( Fig. 3.34):,	28
4. HIPOTESIS Y OBJETIVOS,	29
4.1. HIPOTESIS,	29
4.2. OBJETIVOS,	29
5. MATERIALES Y METODOS,	30
5.1. COMPOSICION DE LA MUESTRA,	30
5.2. RADIOLOGIA,	30
5.3. SISTEMA INFORMATICO,	31
5.4. TRAZADO CEFALOMETRICO DE LAS ESTRUCTURAS OSEAS Y LOS TEJIDOS BLANDOS,	32
5.5 PUNTOS CEFALOMETRICOS,	32
5.6. MEDIDAS,	32
5.7. ANALISIS DEL ERROR,	33
5.8. ANALISIS ESTADISTICO,	34
5.8.1 ANALISIS DESCRIPTIVO,	34
5.8.2 ANALISIS COMPARATIVO,	34

5.8.3 MATRIZ DE CORRELACION,	34
5.8.4 ANALISIS FACTORIAL,	35
5.8.5. ANÁLISIS DEL ERROR	<sup>47, 59, 84, 89, 92, 155, 156, 157, 170, 196, 208, 230, 258, 267</sup> , 35
8. RESULTADOS,	38
9. BIBLIOGRAFIA,	55
10. DISCUSION,	45
11. CONCLUSIONES,	53

#### Análisis definitivo.

- B8. Longitud de la pared posterior de la faringe. Es un valor importante. Se relaciona con las medidas verticales del maxilar y de la vía aérea ya que es un factor determinante de este aspecto de la cara. Usando B8 valoramos la relación vertical en un punto más directo de la zona que nos interesa.
- B3. Angulo de entrada a la laringe. Valora la forma de entrada de la laringe en su porción posterior e inferior. No presenta relación importante con otras medidas aunque valora un aspecto estructural importante del trayecto de intubación.
- B9. Distancia desde la pared posterior de la faringe al punto Ly. Al igual que B3 completa la información de este aspecto estructural.
- D3. Posición anteroposterior de la base de la lengua. Es una medida realmente importante porque da información precisa del ancho de la vía aérea. Es además la estructura mas fácilmente identificable y por tanto mas fácilmente repetible según se ha visto en los análisis de homogeneidad y repetibilidad entre las medidas que valoran este aspecto de la vía aérea. Da la misma información que B1, B4, B5, B6, B7.
- D4. Posición vertical de la base de la lengua.
- C1. Angulo SNB: determina la posición anteroposterior de la mandíbula.
- E3. Angulo de entrada de la orofaringe. Valora la forma de entrada de la orofaringe.
- E6. Longitud del maxilar. Mide este aspecto del maxilar, determina la posición anteroposterior del maxilar y se relaciona con las medidas anteroposteriores de la cara.
- E7. Distancia ENP-C2. Mide el espacio de la vía aérea a nivel del maxilar.
- G3. Altura facial anterior ENA-Me. Es la única medida del 1er factor que dejamos, ya que es la única que presenta relación con la vía aérea al dar información similar a B8 en el 3er factor. Se relaciona con C6 y E8 puesto que G3 es en definitiva la suma de C6 y E8.

#### Variables descartadas.

- A1. Determina la forma de la base del cráneo, configura la forma del espacio del complejo maxilomandibular y da la misma información de la vía aérea que E3. Da información relativa al maxilar al igual que E1 y E3, y de la mandíbula al igual que C1 y C2, así como del biotipo al igual que H1 y H2.
- A2. Mide la longitud de la base anterior del cráneo y determina las medidas anteroposteriores de la cara. Da información de la relación anteroposterior de la cara que podemos valorar igualmente con la longitud del maxilar E6. (Tabla 6.17)
- A3. Mide la longitud de la base craneal media que es una estructura situada en un plano vertical, por lo que se relaciona con las medidas verticales del maxilar y de la vía aérea siendo un factor determinante de este aspecto de la cara. Usando B8 valoramos la relación vertical en un punto más directo de la zona que nos interesa, por tanto podemos prescindir de A3. A3 valora, además, de manera similar a A2, la longitud del cráneo.
- B1. Valora la forma de la entrada a la laringe en su parte superior por la relación de la epiglotis con la pared posterior de la faringe. Esta en relación directa con las medidas anteroposteriores de la vía aérea ya que, como es lógico, a mayor ancho de la vía aérea mayor será este ángulo. Podemos decir que B1 está determinado por otras medidas como hemos dicho de D3, y por esto podemos eliminarla.
- B2. Valora la forma de entrada de la orofaringe y la forma del complejo craneomandibular al medir el ángulo de la PFP con la espina nasal posterior. No presenta relación importante con otras medidas y da información similar a E3. No es significativo estadísticamente (Tabla 6.8) (Tabla 6.17).
- B4. Mide el ancho de la vía aérea a nivel de C2 y da información similar a la medida anateroposterior de la base de la lengua D3.
- B5. Da la misma información que B4.
- B6. Da la misma información que B4 y B5. No es estadísticamente significativo (Tabla 6.8)
- B7. Da la misma información que B4, B5, B6.
- C2. Valora la posición vertical de la mandíbula y presenta relación con las medidas verticales de la cara. Esta influenciada por las medidas anteroposteriores del maxilar y la mandíbula y es un factor determinante del biotipo. Da información similar a G3 y C1.
- C3. Mide la forma de la mandíbula y da la misma información que C2
- C4. Mide la inclinación del incisivo inferior, da información exclusivamente de este aspecto y no presenta relación con otras medidas. La inclinación del incisivo inferior es un aspecto que consideramos no influye sobre la predicción de intubación.
- C5. Mide la longitud de la mandíbula y por tanto la posición anteroposterior. Presenta relación con las medidas anteroposteriores de la cara similar a E6.
- C6. Mide la altura de la rama, no es estadísticamente significativo y su relación con C5 indica que la información que pueda dar C6 la tendremos con C5 y por tanto con E6 o C1 (Tabla 6.17)



- C7. Mide la longitud del cuerpo y da la misma información que C5
- C8. Mide la altura del incisivo y ésta junto con E8 y G3 dan información similar
- D1. Mide la longitud de la lengua.
- D2. Mide la altura de la lengua y no es estadísticamente significativo. (Tabla 6.17)
- E1. Valora la posición anteroposterior del maxilar y se relaciona con E6 y C1.
- E2. Valora la posición vertical del maxilar.
- E4. Mide la inclinación del incisivo superior y no es estadísticamente significativo. (Tabla 6.17)
- E5. Da la misma información que E2
- E8. Mide la altura del incisivo y da la misma información que C8 y G3
- F1. Mide el ángulo del paladar, y puesto que E3 determina la forma del espacio que dispone el paladar y esta a su vez esta determinada por A1, podemos disponer de toda esta información con solo E3.
- F2. Variable independiente que da información precisa y exclusiva de la longitud del paladar.
- F3. Variable independiente que da información precisa y exclusiva del ancho del paladar.
- G1. Variable independiente que da información precisa y exclusiva de la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula.
- G2. Mide la relación vertical intermaxilar. Da la misma información que C2, C3, G3 y es componente del 1er factor que valora la relación vertical de la mandíbula, factor que es independiente de las medidas de la vía aérea y por tanto podemos eliminar estos valores obteniendo la información con solo G3.
- H1. Da la misma información que C1, C2 relativo a la mandíbula y que E1 y E2 relativo al maxilar.
- H2. Da la misma información que H1.

La ortodoncia, como especialidad de la odontología, es una ciencia morfológica, en la que su objetivo primero es alinear los dientes y relacionar adecuadamente las arcadas dentarias entre si. Los huesos maxilares dan soporte al conjunto de elementos duros y blandos que forman el órgano estomatognático, que es a su vez un elemento fundamental de la vía aérea superior: la posición, el volumen y las relaciones intermaxilares son datos esenciales en el diagnóstico ortodóncico. Está justificado, por lo tanto, que se empleen métodos morfométricos para analizar una mal oclusión, y la cefalometría es una ciencia técnica que permite medir el cráneo, la cara, los maxilares, la posición dentaria y la vía aérea superior.

La antropometría como ciencia descriptiva del hombre ha sido definida por Hrklincka como la ciencia que se ocupa de observar y medir al hombre, su esqueleto y otros órganos, mediante medios fiables y con objetivos científicos. Para realizar las mediciones, se sirve de unos puntos de referencia desde los que se miden distancia, ángulos o proporciones somáticas. La antropometría estudia el patrón morfológico humano y ha estado siempre interesada en las mediciones craneales, faciales y dentarias.

Camper, al final del siglo XVII, fue el primer antropólogo que empleo mediciones angulares para determinar las dimensiones faciales. Hellman, en 1930, incorporo los métodos antropométricos a la ortodoncia, lo que sirvió de base para la iniciación de la craneometría radiográfica especialmente orientada a fines ortodóncicos.

La cefalometría surge al aplicar las técnicas radiográficas al análisis de la cabeza humana. Se basa en puntos o relieves óseos fácilmente reconocibles para medir ángulos o dimensiones lineales del cráneo y de la cara.

La aplicación inicial de la cefalometría fue para estudiar el crecimiento facial infantil a través del seguimiento, a lo largo del tiempo, de un grupo de niños normales, donde se está empleando con fructíferos resultados en todo tipo de sujetos. Sin embargo, el principal uso de la cefalometría ha sido la clínica ortodóncica como medio de diagnóstico y de evolución del progreso y resultado final del tratamiento.

Actualmente, la cefalometría nos ofrece 3 objetivos principales; análisis morfológico, comparación morfológica, y valoración del crecimiento.

La cefalometría tiene como uno de sus objetivos analizar las relaciones espaciales de los dientes y los maxilares entre si y con respecto al cráneo y expresarlas en términos objetivos. Para algunos autores la cefalometría ha supuesto un nuevo idioma para la caracterización y el diagnóstico en ortodoncia. El clínico es capaz de valorar en números la posición del maxilar o la angulación de características morfológicas que ahora se cifran y antes se expresaban con imprecisos adjetivos. Los valores sirven como guías, pero deben individualizarse y ser presididas por un sentido racional y biológico en el diagnóstico de cada paciente.

La cefalometría radiográfica permite comparar las variaciones en la forma y el tamaño craneofacial de ciertos grupos de población de edades, razas o sexos diferentes. En

estudios transversales en los que se analiza una determinada población se puede comparar la posición de un determinado hueso o diente o la relación maxilar y extraer datos sobre la tendencia de comportamiento de esas estructuras en esa población. Es útil para comparar las diferentes poblaciones entre sí y analizar como influye la raza o la herencia en la morfología facial. Este tipo de investigaciones se basan en la extracción de las medias de unos determinados parámetros para cada grupo de individuos examinados; las cifras pueden ser comparadas con otros grupos y sacar datos válidos para interpretar y cuantificar diferencias morfológicas específicas.

La cefalometría es un instrumento válido para analizar el efecto del crecimiento y el desarrollo en la forma de la cara. También puede emplearse para valorar el efecto sobre el crecimiento de las fuerzas ambientales o de la aparatología ortodóncica. El estudio requiere de una serie de placas radiográficas del mismo individuo tomadas con suficiente intervalo de tiempo para que sea posible medir los efectos del crecimiento.

El método cefalométrico constituye un conjunto de mediciones realizadas sobre la radiografía de perfil, que permite analizar, localizar, comparar y pronosticar el tratamiento. Existen innumerables métodos cefalométricos que persiguen en común aplicar los conocimientos actuales sobre el desarrollo facial a la clínica y la investigación. El primer análisis completo fue descrito por Downs, para cuantificar las variaciones en las relaciones faciales; el objetivo era relacionar el maxilar con la mandíbula, y ambas bases óseas con el cráneo, dándole un significado y una aplicación clínica. Wylie, siguiendo el mismo criterio, presentó un método similar, pero basado en mediciones lineales en lugar de angulares. En los años siguientes y hasta hoy en día, han surgido multitud de métodos aportando criterios originales o modificando los precedentes. No hay un método cefalométrico mejor, sino multitud de opciones, y es el clínico quien debe escoger aquellas que le lleven a comprender de una forma integral, las características morfológicas del paciente a quien va a tratar o a estudiar.

Los métodos utilizan como base los puntos cefalométricos y sobre ellos se miden distancias y ángulos. Las distancias se miden en milímetros ( mm ) y es preciso saber que cambian con la edad por lo que las normas cefalométricas tendrán que estar adaptadas a los años del paciente. Los ángulos se miden en grados ( ° ) y expresan una proporción entre dos líneas.

La imagen radiológica de una estructura anatómica difiere de su aspecto por las diferencias dadas por la técnica utilizada, leyes de la proyección, y la representación gráfica de una estructura tridimensional en dos dimensiones. A esto se añade la dificultad en la interpretación que implican las diferencias en la densidad o contraste de las estructuras proyectadas.

La localización exacta de los diferentes puntos requiere de un conocimiento de la anatomía general, de la anatomía radiológica y de sus relaciones con las estructuras adyacentes. El objetivo es precisar la localización exacta de los puntos utilizados en cefalometría gracias a un reconocimiento riguroso de las estructuras anatómicas que los definen.

